

Tietoisuus ja aaltofunktion romahdus

Ratkaiseeko aaltofunktion romahdustulkinta epifenomenalismin ongelman David
Chalmersin naturalistisessa dualismissa?

Filosofian maisteriohjelma
Maisterintutkielma
Teoreettinen filosofia

Laatija:
Jatta Päivänen

Ohjaaja(t):
Prof. Paavo Pylkkänen
Dos. Mika Perälä

15.5.2023
Helsinki

Tiedekunta: Humanistinen tiedekunta

Koulutusohjelma: Filosofian maisteriohjelma

Opintosuunta: Filosofia, aineenopettaja

Tekijä: Jatta Päivänen

Työn nimi: Tietoisuus ja aaltofunktion romahdus

Työn laji: Maisterintutkielma

Kuukausi ja vuosi: Toukokuu 2023

Sivumäärä: 46

Avainsanat: tietoisuus, mielenfilosofia, kvanttimekaniikka

Ohjaaja tai ohjaajat: Paavo Pylkkänen ja Mika Perälä

Säilytyspaikka: Helsingin yliopiston kirjasto

Tiivistelmä:

David Chalmers ja Kelvin McQueen julkaisivat vuonna 2021 artikkelin ”Consciousness and the Collapse of the Wave Function”, jossa he ehdottavat tietoisuuden tehtäväksi romahduttaa kvanttimekaniikassa tunnettu aaltofunktio. Tutkielmassa selvitetään, ratkaiseeko tämä ehdotus mahdollisesti David Chalmersin vuonna 1996 esittämää naturalistista dualismia koskevan epifenomenalismen ongelman, eli tarjoaako se mahdollisuuden mentaaliselle kausaatiolle.

Kyseessä on kirjallisuustutkimus, jonka pääasiallisina lähteinä toimivat David Chalmersin kirja ”The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory” (1996) sekä Chalmersin ja McQueenin artikkeli ”Consciousness and the Collapse of the Wave Function” (2021).

Chalmers kritisoi vuoden 1996 kirjassaan fysikalismin näkemystä ontologisesta monismista ja esittää, että tietoisuudella on oltava sekä fysikaalisia että ei-fysikaalisia ominaisuuksia. Tätä näkemystä hän nimittää naturalistiseksi dualismiksi. Naturalistista dualismia voidaan kuitenkin kritisoida mentaalisen kausaation puutteesta, eli epifenomenalismista. Näyttäisi nimittäin siltä, ettei tietoisuuden ei-fysikaalisilla ominaisuuksilla ole mentaalista kausaatiota luonnollisessa maailmassa.

Chalmersin palatessa mentaaliseen kausaatioon 2000-luvulla Chalmers ja McQueen yhdistävät tutkimuksessaan tietoisuuden tutkimuksen kvanttimekaniikkaan ja matemaattisen integroidun informaation teoriaan ja esittävät mahdollisuuden sille, että tietoisuuden tehtävä on romahduttaa aaltofunktio. Jos tämä tulkinta pitää paikkansa, tietoisuudella näyttäisi olevan mentaalinen kausaatio fysikaalisessa maailmassa.

Ei kuitenkaan ole täysin selvää, ratkaiseeko aaltofunktion romahdustulkinta epifenomenalismen ongelman naturalistisessa dualismissa. Ensinnäkin Chalmersin ja McQueenin tulkinta on pelkkä postulaatti siitä, miten tietoisuutta voitaisiin mahdollisesti tutkia, eikä se välttämättä anna riittäviä perusteita mentaaliselle kausaatiolle. Toiseksi johtopäätöksissä todetaan, että kvanttimekaniikan tasolla epifenomenalismen ongelma on ehkä mieletön, sillä se perustuu kausaaliselle sulkeutuneisuudelle ja kvanttitasolla näyttäisi olevan enemmän tai vähemmän indeterministisyyttä.

Sisällys

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuskysymys, tutkimuskirjallisuus ja tutkimuksen rajaus	3
1.2	Tutkimusetiikasta	6
2	Epifenomenalismin ongelma Chalmersin naturalistisessa dualismissa	8
2.1	Naturalistinen dualismi	8
2.2	Epifenomenalismin ongelma	14
3	Aaltofunktio ja lyhyt johdatus kvanttimekaniikkaan	20
3.1	Aaltofunktioromahduksen Wigner-Von Neumann -tulkinta	25
4	Tietoisuus ja aaltofunktion romahdus	28
4.1	Tietoisuus mittalaitteena	30
4.2	Tietoisuus on superresistanssi	31
4.3	IIT-teoria	32
4.4	Mentaalinen kausaatio	34
5	Johtopäätökset	36
5.1	Aaltofunktion romahdusteoria ratkaisee epifenomenalismin ongelman	37
5.2	Aaltofunktion romahdusteoria ei ratkaise epifenomenalismin ongelmaa	39
5.3	Epifenomenalismin ongelmaa ei ole	40
6	Lopuksi	42
	Lähteet	45

1 JOHDANTO

Tämä mielenfilosofiaa ja tieteenfilosofiaa yhdistävä pro gradu -tutkielma käsittelee tunnetun australialaisen mielenfilosofin David Chalmersin näkemyksiä tietoisuuden tutkimuksessa. Chalmers on ollut paljon esillä omalla tutkimuskentällään. Hän on tunnettu muun muassa muotoilustaan filosofisten zombien ajatuskokeesta ja flirttailustaan panspsykismien kanssa – ajatuksen, jonka mukaan tietoisuutta on kaikkialla. Chalmers on ollut suhteellisen paljon esillä myös Suomessa.

Chalmers esiintyi Helsingissä vuonna 2015 pidetyssä Mind and Matter -konferenssissa ja esitteli silloin Kelvin McQueenin kanssa aloitetun tutkimuksen, jossa tietoisuuden tutkimus yhdistetään kvanttimekaniikkaan. Tutkimuksessaan Chalmers ja McQueen postuloivat, että tietoisuuden tehtävänä on romahduttaa aaltofunktio, joka on kvanttimekaniikasta tuttu tapa kuvata luonnollisen maailman todennäköisyyksiä. Aaltofunktion avulla voidaan laskea todennäköisyys sille, mistä sijainnista kvanttiobjekti löydetään tarkkailuhetkellä. Yleisesti ottaen, kvanttimekaniikassa todellisuus nähdään kvanttiobjektien jatkuvana liikkeenä ”kaikkialla kaiken aikaa” ja ehdotus aaltofunktion romahtamisesta tarkoittaa tämän liikkeen hetkellistä lokalisoitumista yhteen pisteeseen. Tuloksesta riippuen aaltofunktio nähdään joko pelkkänä matemaattisena objektina tai vaihtoehtoisesti sen ajatellaan kuvaavan jotain todellisen maailman ilmiötä.

Kvanttimekaniikkaa ja mielenfilosofiaa on yritetty yhdistää historiassa aikaisemminkin, esimerkiksi Eugene Wignerin ja John Von Neumannin toimesta. Chalmers ja McQueen kuitenkin esittävät tuovansa täysin uutta panosta tietoisuuden tutkimuksen kentälle yhdistämällä sen matemaattiseen integroidun informaation teoriaan (IIT). Tämä näyttäisi olevan merkittävää, sillä teoria tarjoaa todelliset mahdollisuudet testata tietoisuuden teorioita empiirisesti kvanttietokoneiden avulla.

Chalmers on jo pitkään ollut tuttu hahmo mielenfilosofiassa. Hän on tutkinut tietoisuuden vaikeaa ongelmaa 90-luvulta lähtien ja vuonna 1996 ilmestyneessä kirjassaan hän alkaa rakennella kehyksiä sille, miten tietoisuutta koskeviin

mysteereihin voitaisiin löytää vastaus kvanttimekaniikan puolelta. Siksi onkin mielenkiintoista tutkia, miten tämä projekti on edennyt ja mihin johtopäätökseen Chalmers on päätenyt näin melkein kolme vuosikymmentä myöhemmin.

Tutkielmassa käsiteltävä tutkimus alkaa Chalmersin esittämästä fysikalismin vastaisesta kritiikistä. Tässä kontekstissa fysikalismi nähdään metafysisesti monistisena näkemyksenä, jossa todellisuus muodostuu yhdestä substanssista ja se substanssi on kaikilta ominaisuuksiltaan täysin fyysinen, eli sillä on fyysinen muoto. Kuitenkin Chalmersin mukaan, jos voimme kuvitella meidän maailmamme kanssamme fysikaalisesti identtisen zombimaailman, josta kuitenkin puuttuvat tietoiset kokemukset, tietoisuuden on oltava ainakin joiltain ominaisuuksiltaan ei-fysikaalinen. Fysikalismin vastaisen argumenttinsa myötä Chalmers päätyy naturalistiseen dualismiin, joka on ominaisuusdualistinen näkemys todellisuudesta, jossa on sekä fysikaalisia, että ei-fysikaalisia ominaisuuksia. Tämä herättää kuitenkin kysymyksen epifenomenalismista, eli näyttäisi siltä, ettei tietoisuudella ole mentaalista kausaatiota fysikaalisessa maailmassa.

1996 kirjassaan Chalmers ei vielä esitä suoraan, miten kvanttimekaniikka ja mielenfilosofia voidaan yhdistää. Hän kuitenkin alustaa tutkimusta kirjoittamalla, miten kvanttimekaniikka sopii mielenfilosofiaan ja miten tietoisuutta on aiemmin tutkittu kvanttimekaniikan alalla. Chalmers kuitenkin yhdistää voimansa amerikkalaisen tieteenfilosofin Kelvin McQueenin kanssa ja palaa aiheeseen 2010-luvulla ehdottaen, että mahdollinen tietoisuuden rooli on romahduttaa aaltofunktio.

Vaikka Chalmersin ja McQueenin tulkinta ei vielä tarjoa meille varsinaista teoriaa tietoisuudesta, se ehkä valaisee tietä uudelle tutkimukselle ja on siksi merkittävä. Tietoisuus kuitenkin kiehtoo monia, eivätkä filosofit ole vielä tähänkään päivään mennessä onnistuneet antamaan tarpeeksi tyydyttäviä vastauksia tietoisuuden vaikeisiin ongelmiin, kuten esimerkiksi siihen, miksi me olemme tietoisia tai miltä ihan oikeasti tuntuu olla lepakko.

1.1 Tutkimuskysymys, tutkimuskirjallisuus ja tutkimuksen rajaus

Tutkimuskysymykseksi rajautui ”ratkaiseeko aaltofunktion romahdustulkinta epifenomenalismin ongelman David Chalmersin naturalistisessa dualismissa?”. Chalmers on tunnettu tietoisuuden vaikean ongelman (the hard problem, esim. Chalmers 1995) muotoilusta ja filosofisten zombien puolustamisesta (Chalmers 1996). Chalmersin Kelvin McQueenin kanssa kirjoitettu uusi tietoisuutta koskeva artikkeli, ”Consciousness and the collapse of the Wave Function”, joka ilmestyi vuonna 2022.

Rajausta motivoi Chalmersin keskeisyys mielenfilosofiassa ja artikkelin ajankohtaisuus. Vuoden 1996 kirjassaan Chalmers kritisoi mielenfilosofian fysikalistisia näkemyksiä filosofisten zombien avulla ja päätyy teoriaan naturalistisesta dualismista, jossa tietoisuuden joidenkin ominaisuuksien nähdään olevan ei-fysikaalisia. Teoria ei kuitenkaan kykene selittämään tietoisuuden ei-fysikaalisten ominaisuuksien ja luonnollisen, fysikaalisen maailman välistä vuorovaikutussuhdetta. Chalmers itsekin myöntää kyseisen epifenomenalismin ongelman ja esittääkin, että tietoisuuden tutkimuksessa olennaista tulee olemaan psykofyysisten vuorovaikutussuhteiden osoittaminen, eli toisin sanoen epifenomenalismin ongelman ratkaiseminen.

Mainitun kirjansa viimeisessä luvussa Chalmers ehdottaa, että epifenomenalismin ongelmaa koskevia kysymyksiä voisi lähestyä kvanttimekaniikan näkökulmasta ja mainitsee sivulauseessa myös aaltofunktion romahdustulkinnan. Nyt – lähes kolme vuosikymmentä myöhemmin – Chalmers on omistanut aiheelle kokonaisen artikkelin, jossa esitetään mahdollisuus tälle psykofyysiselle vuorovaikutussuhteelle tai toisin sanoen mentaaliselle kausaatiolle. Onkin siis olennaista kysyä, onnistuuko Chalmers lunastamaan vastaukset kysymyksille, jotka 90-luvulla jäivät avoimiksi.

Tämä tutkielma rajautuu selkeästi kahteen osaan: naturalistisen dualismin sekä sitä koskevan epifenomenalismin ongelman määrittelyyn ja aaltofunktion romahdusteorian käsittelyyn. Koska käsittelen ongelmaa rajatusti Chalmersin näkemysten ja teorioiden viitekehyksessä, tutkimuksen päälähteiksi ovat

valikoituneet tässä luvussa mainitut tekstit, eli *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental theory* (Chalmers 1996) ja "Consciousness and the Collapse of Wave Function" (Chalmers & McQueen 2021). Muut käytetyt lähteet on valikoitu niin, että ne ovat rajauksen kannalta mahdollisimman relevantteja ja mielenfilosofian tutkielmaa kirjoittavalle ymmärrettäviä. Kriteerinä on pidetty muun muassa Chalmersin tai Chalmersin ja McQueenin itse käyttämiä viittauksia ja Chalmersiin suoraan viittaamista. Koska tutkimus koskee spesifisti Chalmersin naturalistista dualismia, McQueenin aiempi oma tutkimus on jätetty kokonaan rajauksen ulkopuolelle.

Kun tässä tutkielmassa käsitellään tietoisuutta, se käsitetään "chalmersilaisesta" näkökulmasta. Tietoisuudella voidaan tutkimuskirjallisuudessa yleisesti tarkoittaa lähes kaikkia mentaalisia tiloja ja prosesseja, mutta Chalmers käsittää tietoisuuden "mielen kvaliteettina" (*qualitative*) käyttäen termiä "kvalia" (*qualia*). Tällä hän tarkoittaa mielen *laadullisia tuntemuksia* (*qualitative feel*), eli sitä, miltä tuntuu olla esimerkiksi tietoinen olio. (Chalmers 1996, s. 4.) Tietoisuus, kvalia, on siis Chalmersille se subjekti tai taho, josta tai mistä tuntuu joltakin tai olla jotakin ja tietoinen tila on kyseinen tuntemus. Esimerkiksi tekoäly voi kyllä tunnistaa värin punainen, mutta tietoisesta ihmisestä punaisuus *tuntuu joltakin*. Ihminen siis tiettyssä mielessä kokee punaisen, siinä missä tekoäly vain "näkee" sen. Chalmers myös näkee eron tiettyjen psykologisten ja fenomenaalisten mentaalisten tilojen välillä: "yleisesti ottaen, mielen fenomenalisuus määritellään sillä, miltä tämä fenomenalisuus subjektista tuntuu, kun taas psykologisuus on käytöksen kausaalinen ja/tai selittävä, assosiatiivinen rooli" (Chalmers 1996, s. 13, oma suomennos).

Vaikka tutkielma pitää sisällään joitain kvanttimekaniikalle kriittisiä ja enemmän luonnontieteiden puolelle kuuluvia näkemyksiä, on tutkimus pyritty pitämään filosofisena. Tästä syystä on ollut perusteltua jättää käsittelemättä joitain matemaattisten todistusten perusteluja ja jotkut esimerkiksi fysiikkaa koskevat periaatteet on otettu enemmän annettuina, kuin matemaattis-luonnontieteellisellä alalla toteutetussa tutkimuksessa olisi asianmukaista ottaa. Myöskään kvanttimekaniikkaa koskeviin tulkintoihin ja kysymyksiin ei syvennyt kovinkaan

tarkasti, vaikka se olisi tieteenfilosofian näkökulmasta varsin rikasta ja mielenkiintoista. Pyrin kuitenkin tutkielmassa pitämään mielenfilosofisen otteen ja tarkastelen aihetta nimenomaan mielenfilosofian näkökulmasta keskittymättä liikaa esimerkiksi todellisuuden metafyyssiseen rakenteeseen ja kvanttimekaniikan näkemyseroihin.

On myös huomioitava, että tutkimus on asetettu Chalmersin mielenfilosofian kannalta merkitykselliseen tieteelliseen viitekehykseen ja tutkielmassa esimerkiksi luonnontieteet käsitetään sellaisina, kuin Chalmers ne omassa tutkimuksessaan olettaa. Chalmers esimerkiksi olettaa, että meidän eletty maailmamme on enemmän tai vähemmän kausaalisesti sulkeutunut ja että sitä koskevat tietyt luonnonlait.

1.2 Tutkimusetiikasta

Koska kyseessä on kirjallisuustutkimus, joka on toteutettu analysoimalla lähdekirjallisuutta, tutkielman toteuttamiseen ei liity varsinaisia tutkimuseettisiä kysymyksiä. Lienee kuitenkin olennaista kirjoittaa auki, että tutkielmaa on lähdetty toteuttamaan tavoitteena puolustaa Chalmersin naturalistista dualismia. Tutkimuksen lopputuloksissa jokaista vaihtoehtoa on kuitenkin luonnollisesti pyritty käsittelemään tasavertaisesti ja puolueettomasti. Vaikka motivaationa on toiminut naturalistisen dualismin puolustaminen, tutkielmassa käyty laajempi tutkimus osoittaa joitakin aukkoja, jotka olisi syytä korjata, ennen kuin teoriaa voi rehellisesti puolustaa. Joka tapauksessa olen edelleen taipuvainen ajattelemaan, että Chalmers tarjoaa tällä hetkellä parhaan mahdollisen selityksen mielenfilosofian perimmäisille kysymyksille.

On myös otettava huomioon, että kvanttimekaniikassa puhutaan enemmän tulkinnoista ja postulaateista, sillä niiden sisältämät argumentit ja olettamukset eivät ole samalla tavalla falsifioitavissa, kuin esimerkiksi klassisissa luonnontieteissä. Chalmers on itsekin varovainen "teorian" suhteen ja esittääkin sen pikemminkin asettavan uusia tutkimusmahdollisuuksia tietoisuudelle, kuin määrittelevän sitä perustavanlaatuisesti. Kun nämä seikat otetaan huomioon, Chalmersin ehdotusta voidaan perustellusti lähestyä suopeammin, kuin esimerkiksi joitain selkeitä metafyyysisiä argumentteja tai teorioita. Tämän suopeuden nimissä joitain oletuksia on siis otettu joko annettuna tai suhteellisen löyhin ehdoin.

Koska kyseessä on postulaatti, on myös syytä korostaa, ettei kyse ole varsinaisesta teoriasta. Mitään ei ole siis todistettu, eikä tämänkään tutkielman perusteella voida vetää johtopäätöksiä, että tietoisuuden rooli olisi selvitetty tai että mitkään tutkielmassa esitetyt argumentit olisivat varmoja. Tutkielmaa kirjoittaessani olen pyrkinyt välttämään vahvoja metafyyysisiä väitteitä sekä sellaisia tulkintoja, missä asiat esitetään tosina tai todistettuina. Tutkielman sisältöä tai sen sisältämiä argumentteja, ehdotuksia tai postulaatteja ei pidä käyttää puolustamaan esimerkiksi näkemyksiä, joissa mentaalinen kausaatio nähdään jotenkin sellaisena, että ihminen voi itse

vaikuttaa todellisuuteen tai monimaailmatulkinnan viitekehyksessä todellisuuksiin tai liikkua niiden välillä. Vaikka tällaiset "teoriat" voivat olla viihteellisiä ja niillä on oma arvonsa esimerkiksi populaarikulttuurissa, tieteellinen pohja niille kuitenkin on riittämätön.

Mainittavaa on myös, että tutkimuksen teossa on käytetty apuna Chat GPT:tä. Tutkielman argumenttien loogisuus ja pitävyys on testattu sen avulla ja sivun 21 kuvaaja on piirretty hyödyntäen tekoälyä. Itse tekstiä tai omina esittämiäni ajatuksia tai argumentteja ei kuitenkaan ole tuotettu tekoälyllä.

2 Epifenomenalismien ongelma Chalmersin naturalistisessa dualismissa

Tämä luku jakautuu kahteen alalukuun. Ensimmäisessä tutustutan lukijan David Chalmersin naturalistiseen dualismiin ja käsittelen siihen johtanutta motivaatiota ja sen merkitystä mielenfilosofisen tutkimuksen kontekstissa. Esitän Chalmersin muotoileman fysikalismien vastaisen argumentin ja perustelen, miten näkemys naturalistisesta dualismista rakentuu. Erittelen myös Chalmersin perustelut sille, miksi kyseessä on ominaisuusdualismi ja miksi se on toimivampi kuin klassinen substanssidualismi, jossa erotetaan toisistaan kaksi ontologisesti erillistä substanssia – perinteisesti katsottuna mieli ja ruumis.

Toinen alaluku puolestaan erittelee naturalistista dualismia koskevan epifenomenalismien ongelman. Argumentoin, miten ongelma muodostuu ja selvitän, miksi se on ongelma ja miksi on olennaista osoittaa tietoisuuden ei-fysikaalisten ominaisuuksien vaikuttavan tietoisuuden ulkopuoliseen fysikaaliseen maailmaan.

2.1 Naturalistinen dualismi

Chalmersin naturalistista dualismia motivoi fysikalismien kiistäminen. Hän esittää perusteet sille, miksi joidenkin tietoisuutta koskevien ominaisuuksien on oltava ei-fysikaalisia ja että siitä seuraa, ettei fysikalismi päde. Kuten jo johdannossa todettiin, fysikalismi on metafysisesti monistinen käsitys, jonka mukaan todellisuus muodostuu yhdestä, fysikaalisesta substanssista. Fysikalistien mukaan kaikki meidän maailmaamme koskevat tosiasiat ovat siis yksistään fysikaalisia. Tämä pitää sisällään myös fyysisen maailman tilat, ominaisuudet, lainalaisuudet ja ilmiöt, jotka eivät suoraan ole fyysisiä ja fyysisen muodon omaavia olioita. Esimerkiksi kivi on suhteellisen intuitiivisesti ja selkeästi fyysinen ja fyysisen muodon omaava olio. Kuitenkaan kaikki sen ominaisuudet eivät välttämättä ole samalla tavalla fyysisiä ja muodollisia olioita, mutta ne ovat sen fysikaalisia ominaisuuksia. Näitä kyseisiä ominaisuuksia ovat esimerkiksi paino, lämpötila tai väri. (Stoljar 2021.).

Meidän maailmassamme on kuitenkin myös joitain sellaisia ominaisuuksia, jotka eivät yhtä intuitiivisesti vaikuta olevan suoraan fysikaalisia. Näitä ovat muun muassa mentaaliset tilat. Esimerkiksi kuitenkin filosofi Donald Davidson argumentoi näidenkin olevan tietyssä mielessä riippuvaisia fysikaalisista olioista, kuten aivoista tai aivojen neuroneista (Davidson 1970, s. 214). Davidson viittaa supervenienssiin, eli eräänlaiseen päättämiseen tai loogiseen päällekkäisyyteen. A supervenioi B:tä silloin kun (ja vain kun) A:ssä ei voi tapahtua muutoksia ilman, että B muuttuu tai sitä muutetaan (Juti 2001, s. 383). Jos siis fysikalismi pätee ja tietoisuus supervenioi esimerkiksi aivoja, se tarkoittaa, että tietoisuudessa tapahtuvat muutokset ovat joko täysin riippuvaisia aivojen muutoksista tai että tietoisuudessa tapahtuvat muutokset näkyvät myös aivoissa. Tästä seuraa, että nämä kyseiset ilmiöt ovatkin siis oikeastaan vain fysikaalisen maailman ominaisuuksia, eivätkä siitä erillisiä, ontologisesti itsenäisiä ilmiöitä.

Esimerkiksi yhdysvaltalaisfilosofi Torin Alter argumentoi kyseessä olevan supervenienssifysikalismin puolesta seuraavasti:

- (1) Jos fysikalismi pätee, mentaalinen pohjautuu fysikaaliseen.
- (2) Jos mentaalinen pohjautuu fysikaaliseen, mentaalinen supervenioi fysikaalista.
- (3) Siispä, jos fysikalismi pätee, mentaalinen supervenioi fysikaalista. (2021, s. 265.)

Kun Alter puhuu pohjautumisesta (*grounding*), viittaa hän metafyyssiseen seuraussuhteeseen. Eli A seuraa B:stä metafyyssisesti, jos ja vain jos A on olemassa B:n ansiosta. Toisin sanoen, A:n pohjautuessa B:lle, A ei voi olla olemassa ilman B:tä ja on täten ontologisesti riippuvainen B:stä.

Chalmers kuitenkin vastustaa näkemystä supervenienssifysikalismista. Hän päätyy naturalistiseen dualismiin jo aiemmin mainitussa teoksessaan *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory* (1996) argumentoidessaan fysikalismia vastaan seuraavan mukaisesti (s. 123):

- (1) Meidän maailmassamme on tietoisia kokemuksia.
- (2) On olemassa loogisesti mahdollinen maailma, joka on fysikaalisesti identtinen meidän maailmamme kanssa ja missä meidän maailmamme tietoisuutta koskevat tosiasiat eivät päde.
- (3) Siispä, tietoisuutta koskevat tosiasiat ovat tosiasioita meidän maailmastamme ja ne ylittävät fysikaaliset tosiasiat.
- (4) Siispä, fysikalismi ei päde.

Premississä (1) Chalmers olettaa tietoiset kokemukset tosiksi. Näillä hän tarkoittaa *kvalioita* (qualia), joita hän kuvaa ”kvalitatiivisina tuntemuksina” (qualitative feel) tai ”fenomenaalisenä kvaliteettina” (phenomenal quality), joista kvalia-sana on lyhenne (1996, s. 4). Vapaasti suomennettuna Chalmers tarkoittaa kvalialla *laadullista tuntemusta kokemuksesta*. Jatkossa käytän termiä tietoisuus ja tarkoitan sillä nimenomaan tätä kokemusta – miltä kipu tuntuu, miltä tuntuu olla lepakko, miltä tuntuu olla tietoinen olio jne.

Premississä (2) Chalmers viittaa ”zombimaailmaan”, mikä on Chalmersin ja muiden sen puolustajien käyttämä ajatuskoe loogisesti mahdollisesta maailmasta, joka on muuten täysin identtinen meidän maailmamme kanssa, mutta siellä ihmisillä ei ole tietoisia kokemuksia (eli ihmiset ovat filosofisia zombeja). Jos siis kyseinen zombimaailma on loogisesti mahdollinen, tästä seuraa Chalmersin mukaan, että tietoisuutta koskevat tosiasiat eivät ole fysikaalisten tosiasioiden suora ja välttämätön seuraus (Chalmers 1996, s. 123).

Chalmers toteaa, että zombimaailman looginen mahdollisuus riittää osoittamaan, etteivät fysikaaliset tosiasiat riitä yksin selittämään tietoisuuden olemassaoloa. Jos nimittäin voimme kuvitella jokaiselta fysikaaliselta osaltaan meidän maailmamme kanssa identtisen maailman, jossa ei ole tietoisia kokemuksia, se tarkoittaa, ettei tietoisuus muodostu yksinomaan fysikaalisten tosiasioiden ja luonnonlakien seurauksena. (Chalmers 1996, s. 123.)

Zombimaailmaa voidaan puolustaa esimerkiksi seuraavan käsitettävyyssargumentin (Kirk 2019) avulla:

- (1) Zombit ovat käsitettävissä.
- (2) Kaikki mikä on käsitettävissä, on mahdollista.
- (3) Siispä, zombit ovat mahdollisia.

Jos siis voimme kuvitella filosofisen zombin ja tämän myötä kokonaisen zombimaailman, tästä Chalmersin mukaan seuraa johtopäätös (3), jonka mukaan tietoisuutta koskevat tosiasiat ovat ei-fysikaalisia. Tämän perusteella puolestaan voidaan argumentoida fysikalismia vastaan.

Vaikka Chalmers argumentoi selkeästi fysikalismin puolustamaa materialistista ontologiaa vastaan, ei hän kuitenkaan kiistä kaikkia fysikaalisia tosiasioita. Kuten edellä käsitellyssä argumentissakin todetaan, maailmassa on edelleen niitä. Nämä tosiasiat eivät ole kuitenkaan ainoita tosiasioita maailmastamme, vaan on olemassa myös ei-fysikaalisia tosiasioita. Siinä missä supervenienssifysikalistit esittävät maailman ei-fysikaalisilta näyttävien ominaisuuksien olevan supervenienssissä fysikaalisten tosiasioiden kanssa, eli esimerkiksi että tietoisuuden tilat ovat lopulta riippuvaisia aivoista, Chalmersille nämä ominaisuudet ovat todella jollain tapaa perustavanlaatuisesti erillään fysikaalisista ominaisuuksista. On siis kahdenlaisia ominaisuuksia: sekä fysikaalisia ja ei-fysikaalisia. Ja vaikka maailma koostuisi täysin materialistisesta substanssista, Chalmersin mukaan siihen on kuuluttava tiettyjä ei-fysikaalisia ominaisuuksia: ainakin tietoisuutta koskevia. (Chalmers 1996, s. 124.)

Chalmers kiistääkin mentaalisten tilojen olevan *loogisessa supervenienssissa* fysikaalisten tilojen (esimerkiksi aivojen neuronien) kanssa, mutta myöntää niiden olevan *luonnollisessa supervenienssissa*. Tämä tarkoittaa siis sitä, että tietoisuuden mentaaliset ominaisuudet päältävät fysikaalisia ominaisuuksia meidän maailmassamme, mutta ne eivät ole niiden looginen ja välttämätön seuraus. Mentaalisilla tiloilla on siis Chalmersin mukaan sekä fysikaalisia, että ei-fysikaalisia ominaisuuksia. (Chalmers 1996, s. 138.) Tämä johtaa siis tietenkin jonkinlaiseen dualismiin, jota Chalmers nimittää naturalistiseksi dualismiksi.

Tässä kohtaa on kriittistä selvittää, millaisesta dualismista on kyse, sillä esimerkiksi karteesiolaisella dualismilla on omat mieli-ruumis-ongelmansa. Chalmers ei nimittäin kiistä fysikaalisen maailman kausaalista sulkeutuneisuutta, mihin nykytiede (hänen mukaansa) on esittänyt vahvoja todisteita – emme voi siis väittää, että on olemassa kaksi toisistaan täysin erillistä substanssia. (Chalmers 1996, s. 124.) Tällaisen substanssidualismin sijaan Chalmers kannattaakin *ominaisuusdualismia*, jossa muuten fysikaalisessa maailmassa on olemassa sekä fysikaalisia, että ei-fysikaalisia ominaisuuksia. Tietoisein kokemuksiin sisältyy siis Chalmersin mukaan tietynlaisia ei-fysikaalisia ominaisuuksia, jotka ovat ontologisesti riippumattomia fysikaalisista ominaisuuksista. (1996, s. 125.) Chalmers myös esittää, että ominaisuusdualismi on ainut vaihtoehto, jos tietoisuutta halutaan tosissaan tutkia (1996, s. 168). Seuraavien premissien (s. 161) hyväksyminen johtaa Chalmersin mukaan tähän:

- (1) Tietoisia kokemuksia on olemassa.
- (2) Tietoiset kokemukset eivät ole loogisessa supervenienssissä fysikaalisen kanssa.
- (3) Jos on olemassa ilmiö, joka ei ole loogisessa supervenienssissä fysikaalisten tosiasioiden kanssa, fysikalismi ei pidä paikkaansa.
- (4) Fysikaalinen maailma on kausaalisesti sulkeutunut.

Jälleen kerran (1) premissi voitaneen ottaa annettuna: oletan tässä tietoiset kokemukset tosiksi. Premissien (2) ja (3) puolesta on taas argumentoitu tässä luvussa Chalmersin fysikalismin vastaisen argumentin ja zombiesimerkin avulla. Chalmers itse taas ottaa argumentin (4) annettuna, sillä siitä vallitsee hänen mukaansa tiedemaailmassa sen verran vahva konsensus. Kausaalinen sulkeutuneisuus ei kuitenkaan ole itsestään selvää, eivätkä kaikki sitä allekirjoita. Klassinen fysiikka kuitenkin näyttäisi toimivan tiettyjen syy-seuraus-suhteita koskevien luonnonlakien mukaan ja luonnollinen maailma havaitaan kausaalisesti sulkeutuneena siinä mielessä, että jokaiselle fysikaaliselle tapahtumalle näyttäisi olevan osoitettavissa jokin fysikaalinen aiheuttaja. Maailman kausaalista sulkeutuneisuutta vastaan voidaan argumentoida, mutta tässä yhteydessä en kiistä sen paikkansa pitävyyttä. Hyväksyn argumentin (4) löyhästi siinä mielessä, että oletan jokaiselle fysikaaliselle tapahtumalle löytyvän fysikalistisen aiheuttajan ja nämä tapahtumat seuraavat luonnonlakien mukaisia syy-seuraus-suhteita. Tätä voidaan perustella esittämällä, että fysikaaliset tapahtumat muodostavat tietynlaisen suljetun kausaalisen systeemin, joka voidaan kuvata täysin fysikaalisin termein. Jos siis fysikaalisella tapahtumalla on jokin syy, se syy on fysikaalinen (Kim, 1990, s. 54.). Myös Chalmers antaa tilaa joillekin kvanttimekaniikan ilmiöille, eikä oleta siinä mielessä fysikaalisen maailman *täydellistä* kausaalista sulkeutuneisuutta (Chalmers 1996, s. 124).

Näiden premissien hyväksyminen johtaa Chalmersin mukaan ominaisuusdualismiin, jossa tietoisuus päältää fysikaalista luonnollisesti, mutta ei loogisesti tai metafyyysisesti (Chalmers 1996, s. 162).

Ominaisuus- ja substanssidualismilla on ainakin se huomioitava ero, että substanssidualismissa esitetään maailman koostuvan kahdesta substanssista: yleensä fysikaalisesta ja ei-fysikaalisesta. Ominaisuusdualismi ei kuitenkaan kiistä luonnollisen maailman rakenteellista monismia: on hyvin mahdollista, että ainoa maailman substanssi on fysikaalinen. Tällä fysikaalisella substanssilla on kuitenkin olemassa sekä fysikaalisia, että ei-fysikaalisia ominaisuuksia.

Chalmersin naturalistinen dualismi näyttäisi siis olevan jollain tapaa yhteensopiva fysikalistisen maailmankuvan kanssa: se ei nimittäin esimerkiksi esitä tietoisuuden olevan erillinen substanssi, eikä meidän tarvitse hylätä käsityksiämme aivojen toiminnasta. Chalmersin mukaan tietoisuus on selitettävissä luonnonlaeilla eikä se ole millään tapaa yliluonnollinen tai selityskykymme ulkopuolelle jäävä ilmiö. Naturalistisessa dualismissa tietoisuus on siis luonnollinen ilmiö: meidän vain tulee hieman laajentaa käsitystämme ”luonnollisesta”. (Chalmers 1996, s. 124.)

2.2 Epifenomenalismmin ongelma

Edellinen alaluku esitteli David Chalmersin naturalistisen dualismin, jonka mukaan jotkut tietoisuuden ominaisuudet ovat ei-fysikaalisia. Naturalistinen dualismi ei kuitenkaan vastaa yksiselitteisesti kaikkiin tietoisuutta koskeviin kysymyksiin, sillä se oikeastaan vain esittää, että on olemassa joitain ominaisuuksia, jotka eivät välttämättä ole fysikaalisia. Se ei täten anna vastauksia esimerkiksi siihen, mitä tietoiset kokemukset kokonaisuudessaan ovat ja miksi meillä on niitä. Teoria ei yksin toimi myöskään siitä syystä, että se jättää auki kysymyksen mentaalisesta kausaatiosta, eli se kohtaa epifenomenalismmin ongelman. Epifenomenalismmissa on tässä yhteydessä kyse mainitun mentaalisen kausaliteetin puuttumisesta, eli että mentaaliset tilat eivät vaikuta fysikaaliseen maailmaan (Rob & al., 2023). Edellisessä tarkoitetaan erityisesti mentaalisia tiloja mentaalisina tiloina (*mental states qua mental states*), eli nimenomaan niiden täysin ei-fysikaalisia ominaisuuksia irrotettuna niiden fysikaalisista korrelaateista.

Chalmers ei ohita ongelmaa, vaan käsittelee sitä itsekin. Epifenomenalismin ongelma voidaan kuvata esimerkiksi seuraavan argumentin kautta:

- (1) Jos zombimaailma on mahdollinen, kaikelle mitä kyseisessä maailmassa tapahtuu, on fysikaalinen ja kausaalinen selitys.
- (2) Koska zombimaailma on meidän maailmamme kanssa identtinen, kaikki mitä tapahtuu zombimaailmassa, tapahtuu myös meidän maailmassamme.
- (3) Meidän maailmassamme on siis samat fysikaaliset ja kausaaliset selitykset kuin zombimaailmassa.
- (4) Siispä, tietoisuuden ei-fysikaaliset ominaisuudet ovat epifenomenaalisia.
(Chalmers 1996, s. 150.)

Jos siis zombimaailma on loogisesti mahdollinen, tietoisuudella ei ole kausaalista vaikutusta fysikaaliseen maailmaan, sillä samat tapahtumat tapahtuvat sekä meidän maailmassamme että zombimaailmassa. Tämän voi perustella edellisessä luvussa käsitellyllä supervenienssillä: kun tietoisuus on luonnollisessa supervenienssissä fysikaalisen kanssa, samat tapahtumat tapahtuisivat meidän maailmassamme myös ilman että olisimme tietoisia niistä. Tietoisuus vaikuttaisi siis olevan tietyllä tapaa ylimääräinen ja ”turha” siinä mielessä, että se ei vaikuta millään tavalla luonnollisen maailman tapahtumiin. Tietoisuus olisi ikään kuin sivustaseuraaja, joka vain havaitsee ympärillään tapahtuvat asiat, ilman että voi itse vaikuttaa niihin mitenkään. Tästä herää esimerkiksi kysymys siitä, jos sillä ei ole mitään merkitystä fysikaalisen maailman kannalta, miksi se ei ole karsiutunut pois turhana ominaisuutena esimerkiksi evoluution myötä tai miksi se ylipäätään on olemassa.

Esimerkiksi Yoram Gutfreund käsittelee tietoisuuden ongelmaa evoluution näkökulmasta artikkelissaan ”The Mind-Evolution Problem: The Difficulty of Fitting Consciousness in an Evolutionary Framework” (2018). Hän ei suoraan mainitse epifenomenalismia, mutta käsittelee samaa ongelmaa yrittäessään sovittaa tietoisuuden mahdollisia ei-fysikaalisia ominaisuuksia fysikaaliseen maailmaan. Gutfreundin mukaan, jotta tietoisuudella voisi olla rooli fysikaalisessa maailmassa,

sen funktio olisi toimia jonain välineenä, jolla saavutetaan tietty tavoite, tai olla se tavoite itsessään (2018, s. 2). Jos tietoisuus on väline, Gutfreund ehdottaa sen tavoitteeksi esimerkiksi luoda yhtenäisen ja koherentin representaation kaikesta saadusta informaatiosta; ”mahdollistaa aistivaraisten ja kognitiivisten representaatioiden oppimisen” (sen, miten opimme asioita ympäröivästä maailmasta) tai tehdä monimutkaisia ja joustavia päätöksiä. (Gutfreund 2018, s. 2).

Jos kuitenkin zombimaailma on loogisesti mahdollinen, nämä Gutfreundin tarjoamat mielen mahdolliset funktiot eivät anna tietoisuudelle mitään lisäarvoa: zombi ei tarvitse toimiakseen koherenttia kuvaa ympäröivästä maailmasta, eikä sen tarvitse ymmärtää mainittuja aistinvaraisia ja kognitiivisia representaatioita ja se tekisi samat päätökset huolimatta siitä, olisiko se tietoinen vai ei. Näistä näkökulmista tietoisuus ei tunnu olevan evoluution kannalta oleellinen, ainakaan naturalisen dualismin kontekstissa. Jos nimittäin maailma toimisi tismalleen samalla tavalla huolimatta siitä, olisiko ihmisellä tietoisuutta vai ei, näin ajatellen tietoisuudella ei ole mitään sellaista funktiota, joka tekisi siitä välttämättömän ihmisen toiminnalle.

Nyt käsitelty epifenomenalismi on moderni versio klassisesta mieli-ruumis-ongelmasta. Esimerkiksi jo Descartes, joka edusti substanssidualismia, yritti tunnetusti löytää mielen ja ruumiin välisen yhteyden käpyrauhan kautta (Robinson 2021). Englantilainen tieteenfilosofi Charlie Dumbour Broad puolestaan käsitteli ominaisuusdualismia lähes sata vuotta sitten ilmestyneessä teoksessaan *Mind and its Place in Nature* (1925). Broad muun muassa toteaa, että on olemassa mahdollisuus sille, että mentaaliset tapahtumat omaavat sellaisia ominaisuuksia ja suhteita, joita emme havaitse fysikaalisten tai kemiallisten kokeiden avulla (s. 100). Tähän Chalmerskin päätyttyä naturalistisessa dualismissaan esittäessään, että tietoisuutta koskevat luonnonlait ovat jotakin, jotka poikkeavat yleisesti tunnetuista fysikalistisen maailmankuvan mukaisista luonnonlaeista. Broad käsittelee myös epifenomenalismia laajasti tutkiessaan tietoisuuden roolia luonnollisessa maailmassa. Boardin mukaan epifenomenalismin hyväksyminen johtaa kahteen vaihtoehtoiseen lopputulemaan: joko on niin, että (a) mentaalisilla tapahtumilla ei ole kausaalista vaikutusta; tai (b) jos mentaalisilla tapahtumilla on kausaalista vaikutusta, se johtuu yksinomaan niiden

psykologisista ominaisuuksista (Broad 1925, s. 473). Puhuessaan mentaalisten tapahtumien psykologisista ominaisuuksista, Broad tuntuu Chalmersin tavoin erottavan psykologisen mielen aidosti fenomenalisesta mielestä, muuten hän ei välttämättä pitäisi lopputuleman (b) hyväksymistä ongelmana. Sen hyväksyminen johtaisi nimittäin siihen, että joutuisimme myöntymään fysikalismille ja toteamaan mentaalisten tapahtumien olevan viimekädessä fysikaalisia ja päältävän supervenienssifysikalismin mukaisesti esimerkiksi aivojen psykologisia (fysikaalisiksi redusoitavia) prosesseja. Lopputuleman (a) myöntäminen ei kuitenkaan ole sen miellyttävämpi antifysikalistille, sillä jos mentaalisilla tiloilla ei ole kausaalista vaikutusta, ajatus tietoisuudesta tuntuu melko järjettömältä: miksi ihmisellä olisi tietoisuus, joka näennäisesti vaikuttaa luonnollisessa maailmassa, mutta joka tästä huolimatta vain kokee kaiken ilman minkäänlaista toimijuutta? Jos haluamme pitää kiinni teoriasta, jossa tietoisuus on jollain tapaa ei-fysikaalinen, meidän on siis ehkä todistettava mahdollisuus mentaalisten tilojen kausaaliselle vaikutukselle.

Toki voisimme vain todeta tietoisuuden olevan ominaisuuksiltaan ei-fysikaalinen ja hyväksyä epifenomenalismi pitämättä sitä varsinaisena ongelmana: ehkä tietoisuus vain *on*, huolimatta siitä, että sillä ei ole kausaalista roolia luonnollisessa maailmassa. Tässä kohtaa voisikin olla järkevää ottaa partaveitsi kauniiseen käteen ja okkamilaisittain tyytyä yksinkertaiseen selitykseen ilman ylimää räisiä olettamuksia.

Vastaus, jossa meillä on tietoisuus, jolla ei kuitenkaan ole juuri mitään tarkoitusta ei kuitenkaan tyydytä kaikkia. Chalmers ottaakin tämän ongelman tosissaan, eikä suoraan esimerkiksi esitä, etteikö epifenomenalismiin ja sen herättämiin kysymyksiin tulisi vastata. Ongelman ohittamisen ja yksinkertaisuudelle myöntymisen sijaan Chalmers keskittyykin luonnostelemaan kirjassaan teoriaa, jossa mentaalisilla tiloilla on jokin oma kausaalinen roolinsa fysikaalisessa maailmassa. Tätä projektia ja sen etenemistä käsitellään tarkemmin luvussa 4.

Jos siis epifenomenalismin ongelma otetaan tosissaan (kuten Chalmers sen ottaa), tietoisuutta tulee lähestyä niin, että sille on löydettävä jonkinlainen kausaalinen merkitys fysikaalisessa maailmassa. Naturalistinen dualismi ei suoraan tarjoa vastausta siihen, miten tietoisuus voi vaikuttaa kausaalisesti sulkeutuneeseen

fysikaaliseen maailmaan. Siksi se tarvitsee tuekseen teorian, joka tukee mentaalista kausaatiota.

Naturalistisen dualismin pelastaminen ja epifenomenalismin ongelman ratkaiseminen vaatii sen, että hyväksymme seuraavat premissit:

- (1) Luonnollisessa maailmassa on sekä fysikaalisia että ei-fysikaalisia ominaisuuksia.
- (2) Luonnollisen maailman ei-fysikaalisilla ominaisuuksilla on kausaalisia vaikutuksia fysikaaliseen maailmaan.
- (3) Tietoisuudella on ei-fysikaalisia ominaisuuksia, joilla on kausaalinen vaikutus fysikaaliseen maailmaan.

Premissin (1) puolesta olen argumentoinut edellisessä luvussa. Jos David Chalmersin naturalistinen dualismi pätee, premissi on tosi. Siitä ei kuitenkaan seuraa, että premissit (2) ja (3) ovat tosia. Pelkkä premissin (2) näyttäminen toteen ei myöskään riitä todistamaan mentaalista kausaatiota, joten premissille (3) on löydettävä riittävät perusteet, tai vähintään mahdollisuudet niille.

Tässä kohtaa olen esittänyt tutkielman ensimmäisen tutkimusongelman, eli mikä on epifenomenalismin ongelma David Chalmersin naturalistisessa dualismissa. Seuraava tehtävä on selvittää, mitä aaltofunktion romahdusteoria pitää sisällään, jonka jälkeen voidaan alkaa muotoilla vastausta varsinaiseen tutkimuskysymykseen, eli ratkaiseeko aaltofunktion romahdustulkinta käsitellyn epifenomenalismin ongelman?

Tutkielman tässä vaiheessa lienee kuitenkin syytä huomauttaa, että jatkossa tulemme olemaan oikeastaan ainoastaan olettamusten varassa. Premissejä onkin syytä pitää postulaatteina tarkkojen tietoväitteiden sijaan. En siis esitä väitettä, että fysikaalinen maailma on kausaalisesti sulkeutunut tai että jotkut tietoisuuden ominaisuudet ovat ei-fysikaalisia. Tietoisuuden tutkimus ei kuitenkaan ole juurikaan edistynyt ja tietoisuuden vaikea ongelma on edelleen yhtä vaikea, kuin mitä se oli 90-luvulla, joten Chalmersin ratkaisu lähteä etsimään mahdollisia vastauksia (tai ainakin suuntaa-

antavia kysymyksiä) näinkin abstraktilta tasolta saattaa olla paras tarjolla oleva keino ratkaista nämä ongelmat.

3 Aaltofunktio ja lyhyt johdatus kvanttimekaniikkaan

Tästä alkaa tutkielman toinen osuus, joka käsittelee aaltofunktion romahdustulkintaa. Koska kvanttimekaniikan filosofia ei ole välttämättä tuttu suuntaus esimerkiksi mielenfilosofian lukijalle, käyn tässä luvussa läpi tutkielmalle kriittisiä termejä ja taustaoletuksia. Johdatan lukijaa myös hieman kvanttimekaniikan historiaan niiltä osin, kuin se on tutkielman ja tutkimuskysymyksen kannalta oleellista. Käsittelen myös hieman sitä, miten kvanttimekaniikka eroaa klassisesta fysiikasta pyrkien samalla pysymään mielenfilosofisesti merkittävässä kontekstissa. Tämän jälkeen käsittelen vielä erillisessä alaluvussa aaltofunktioromahduksen Wigner-Von Neumann -tulkintaa, sillä tutkimuksen alla oleva Chalmersin ja McQueenin artikkeli viittaa siihen vahvasti.

Kvanttieoriat saivat alkunsa 1900-luvulla, kun klassiset fysiikan teoriat eivät enää riittäneet selittämään joitain ilmiöitä, kuten esimerkiksi *mustan kappaleen säteily*, *atomien spektrit* tai *valosähköinen ilmiö*. Sana kvantti tulee latinan kielen sanasta *quantum*, joka tarkoittaa määrää kuvaavaa sanaa. Kvantilla viitataan fysiikassa jonkin suureen, kuten energian, määrän diskreettisyyteen. Kvantit ovat siis energian jakamattomia ja laskettavissa olevia ”osia”. (Ismael 2021.) Energia on siis jaettavissa kvanttiobjekteihin ja nämä kvanttiobjektit ovat laskettavissa.

Edellä mainittu *valosähköinen ilmiö* tapahtuu, kun valonsäteen fotoni osuu atomiin irrottaen tästä elektronin. Mainittu fotoni on valosäteen kvantti ja sen liikettä voidaan kuvata aaltofunktiolla. Vuonna 1806 tehty Youngin kaksoisrakokoe osoitti, että fotonin liikerataa on aalto. Einstein kehitti tästä teorian vuonna 1905, jonka mukaan sen liikerataa on mahdoton ennustaa. Yksityiskohdilla ei tämän tutkielman kannalta ole suurta merkitystä, mutta oleellisinta on, että Einstein osoitti kvanttimekaniikalle ominaisen indeterminismin ja sen, ettei valo ole ainoastaan aaltoliikettä, vaan se koostuu valon kvanteista, fotoneista. Koska kuitenkin klassisen fysiikan ilmiöitä tutkitaan ja selitetään vahvasti deterministisessä viitekehyksessä, sen avulla ei voida tutkia tämän kaltaisia indeterministisiä kvantti-ilmiöitä. (Laurikainen 1973, s. 129–133.)

Ei kuitenkaan ole mitenkään selvää, miten nämä kvantti-ilmiöt tulisi ymmärtää, joten tiedeyhteisössä ei vallitse tiettyä konsensusta siitä, mikä on ”oikea kvanttiteoria”. Kvanttimekaniikan ilmiöitä käsiteltäessä puhutaankin yleensä tulkinnoista (*interpretations*). Näistä ensimmäinen oli Niels Bohrin kehittämä. Kyseinen tulkinta kulkee usein nimellä ”Kööpenhaminan tulkinta” (*the Copenhagen interpretation*) ja siitä on myöhemmin kehitelty useita eri versioita. Tämän tutkimuksen kannalta ei ole merkityksellistä käydä näitä versioita läpi, mutta on hyvä tuntea tulkinnan perusteet. Kööpenhaminan tulkinta voidaan tiivistää seuraavasti:

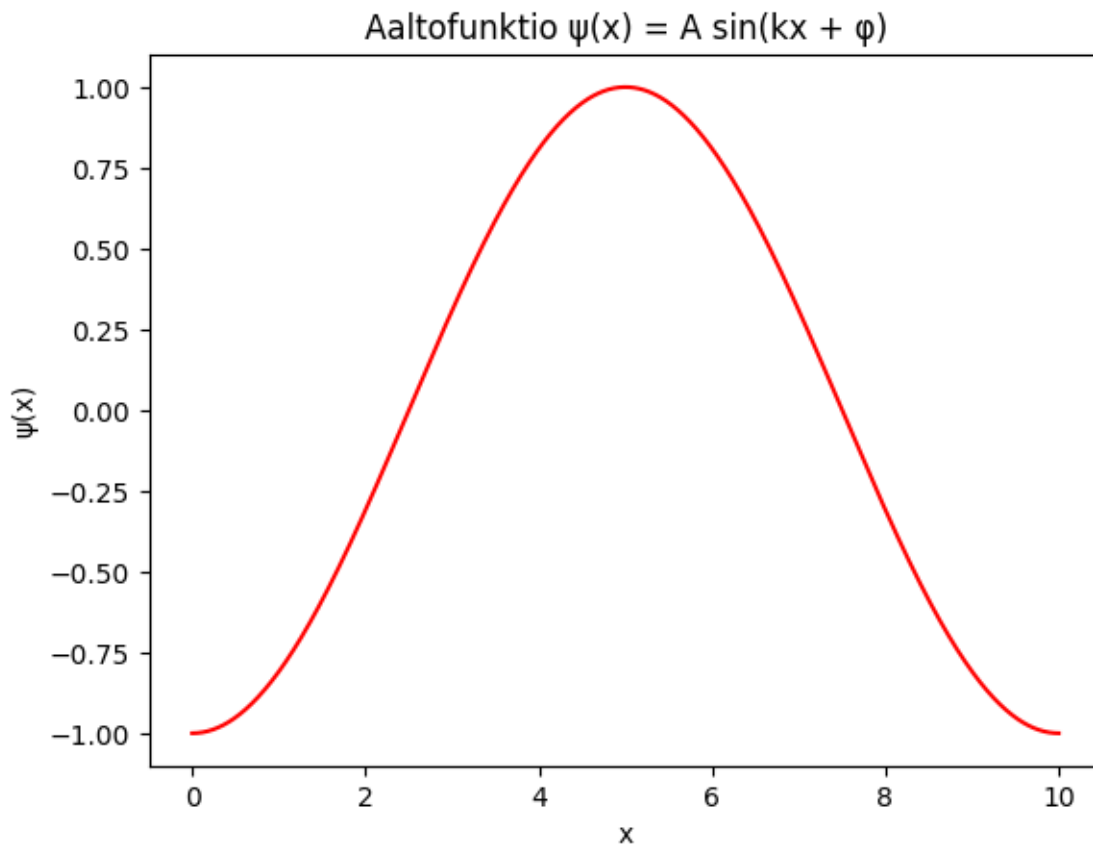
- (1) Ihmisen esitieteelliseen ymmärrykseen kuuluu kokemuksen ymmärtäminen eri kategorioiden kautta. Näitä kategorioita ovat muun muassa positio ja sen muutos, aika sekä syy-seuraussuhteet. Näiden kategorioiden periaatteet sisältyvät nykyään puhuttuun kieleen. Nämä kategoriat ovat objektiivisen tiedon mahdollistava ja välttämätön ehto.
- (2) Jotta voimme tutkia luonnollista ja fysikaalista maailmaa, tarvitsemme näitä kategorioita. Kvanttitasolla emme kuitenkaan voi olettaa niiden kaikkien pätevän yhtäaikaaisesti.
- (3) Kvanttimekaniikka ei kuvaa todellisuutta suoraan, vaan todellisuuden tapahtumien todennäköisyyttä. (Myrvold 2022.)

Kvanttimekaniikan aaltofunktio ei siis Kööpenhaminan tulkinnan mukaan ole kuvaus todellisuuden rakenteesta, vaan sitä voidaan käyttää kuvaamaan todennäköisyyttä esimerkiksi sille, missä jokin partikkeli havaitaan hetkessä h . Aaltofunktiota voidaan kuvata seuraavalla kaavalla:

$$\psi(x) = A \sin(kx + \varphi)$$

Jossa aaltofunktio $\psi(x)$ lasketaan kertomalla aallon amplitudin, eli värähtelytaajuuden summa sinifunktion kanssa. Sinifunktion k merkitsee aaltolukua, eli aaltovektorin itseisarvoa, joka kuvaa kvantin liikettä, x mittauksen paikkaa ja φ puolestaan merkitsee aallon vaihekulmaa. Matematiikkaa paremmin ymmärtävä lukija voi tutustua aaltofunktion perusteisiin ja perusteluihin tarkemmin (ks. esim. Laurikainen

1973), mutta tämän tutkielman kannalta on oleellista vain tietää, että kvanttiobjektien liikkeen todennäköisyyksien kuvaaminen on matemaattisesti mahdollista.



Kuva 1: Aaltofunktio sijoitettuna koordinaatistoon

Aaltofunktio kuvaa siis sitä todennäköisyyttä, missä sijainnissa kvanttiobjekti voidaan havaita siinä hetkessä, kun se mitataan. Tilaa, jossa kvanttiobjektilla on useampi kuin yksi todennäköinen tila, kutsutaan *superpositioksi* (Chalmers 1996, s. 334; Myrvold 2022). Havaittavat systeemit koostuvat siis kvanttiobjekteista ja näillä kvanttiobjekteilla voi olla useita todennäköisiä tiloja, jossa ne voidaan mitata tai havaita. Kun näitä tiloja on kaksi tai useampi, ne ovat kvanttiobjektien superpositioita. Superpositiotilaa voi kuitenkin joidenkin tieteilijöiden mukaan vastustaa ja kun jokin tietty systeemi vastustaa superpositioita, se on superpositioresistanssi, eli lyhyemmin ilmaistuna *superresistanssi* (Chalmers & McQueen 2021, s. 12). Superpositiota ja superresistanssisuutta käsitellään myöhemmin tämän luvun alaluvussa ja luvussa 4.

Yksi suurista ongelmista kvanttimekaniikan tutkimuksessa on sitä koskeva mittaongelma. Emme nimittäin pysty kuvaamaan kvantteja riittävän hyvin niin, etteivät mittalaitteet vaikuta mittaustuloksiin. Mittaongelmasta seuraa, ettemme välttämättä koskaan voi saada empiiristä ja mittaustuloksista riippumatonta tietoa kvanteista ja kvantti-ilmiöistä. (Myrvold 2021.)

Kun puhutaan kvanttimekaniikasta, ei voida jättää mainitsematta Erwing Schrödingeriä, joka kehitti 1920-luvulla Schrödingerin kaavana tunnetun yhtälön, joka on yksi kvanttimekaniikan päämenetelmistä (Laurikainen 1973, s. 143). Yhtälö voidaan esittää esimerkiksi seuraavasti:

$$\Delta\psi = 1/u^2 (\delta^2 \Psi)/(\delta t^2)$$

Jossa u merkitsee aallon vaihenopeutta, eli sitä nopeutta, millä aallon vaihe liikkuu tilassa. δ taas kuvaa funktion ajallisavaruudellisia muutoksia. ψ puolestaan merkitsee aaltofunktiota ja $\Delta\psi$ kuvaa aaltofunktion vaihtelua paikan funktiona. Yhtälö siis kuvaa aiemmin käsitellyn aaltofunktion muutosta ajassa ja avaruudessa. Siinä missä aaltofunktio kuvaa kvanttiobjektin liikkeen todennäköisyyttä, kyseinen Schrödingerin kaava kuvaa sen ajallisavaruudellisia muutoksia. Edellä esitetty kaava on Helsingin yliopiston entisen ydinfysiikan professorin K. V. Laurikaisen kirjasta *Atomistiikan Aatemaailma* (1973, s. 143) (tutkielman kannalta ei kuitenkaan ole tässäkään oleellista ymmärtää matemaattista osuutta, mutta matemaattisesti orientoitunut lukija voi hakea kyseisestä kirjasta halutessaan laajempaa taustaymmärrystä). Chalmers esittää 1996 kirjassaan että jos Schrödingerin kaava on kaikki mitä kvanttimekaniikassa tarvitaan kuvaamaan maailmaa, se tarkoittaisi, että maailma on jatkuvassa superpositiossa, sillä kaavan ratkaisemalla saadaan kaikki kvanttitilojen mahdolliset superpositiot (Chalmers, 1996, s. 346).

Toinen Schrödingerin tuoma merkityksellinen panos kvanttimekaniikan tutkimuskentälle on Schrödingerin kissana tunnettu ajatuskoe, jossa Schrödingerin esimerkkinä käyttämä kissa suljetaan laatikkoon yhdessä myrkkyä vapauttavan laitteen kanssa, joka sisältää radioaktiivisen atomin, joka 50 prosentin varmuudella puoliintuu seuraavan tunnin sisällä. Jos atomi puoliintuu, laite vapauttaa myrkykaasua ja kissa kuolee. Schrödingerin mukaan systeemin laatikko-kissa-laite-atomi aaltofunktio sisältää kissan sekä kuolleen, että elävän. (Schrödinger 1935, s. 157.) Systeemi on siis superpositiossa siihen asti, kun laatikko avataan ja kissa todetaan joko kuolleeksi tai eläväksi.

3.1 Aaltofunktiromahduksen Wigner-Von Neumann -tulkinta

Teorian toivat tunnetuiksi John von Neuman ja Eugene Wigner jo 1980-luvulla. Se kuitenkin kumottiin *Quantum Zeno Efektin* avulla, joka selitetään tämän kappaleen lopussa. Yksinkertaistettuna teoriassa on kyse siitä, että kvanttitasolla kvanttiobjektit ovat jatkuvassa liikkeessä, mutta kun ne havaitaan, niiden on sijaittava ajallisavaruudellisesti yhdessä paikassa. Mittaaminen – tässä tapauksessa havaitseminen – siis romahduttaa kvanttiaaltofunktiossa kuvatun partikkelin, sillä tietoisuus tämän teorian mukaan vastustaa superpositiota, eli on superresistanssi. Tietoisuus siis ikään kuin pysäyttää todellisuuden hetkeksi $\hbar$ havaittavaan muotoon romahduttamalla aaltofunktion. Zeno-efektin mukaan partikkeli voi kuitenkin liikkua A:sta B:hen niin, ettei sijaitse ajallis-avaruudellisesti missään tämän matkan välillä. (Chalmers & McQueen 2021, s. 19.) Näyttäisi siis siltä, että aaltofunktion romahdusta ei sittenkään tapahtuisi tietoisuudessa ainakaan Wigner-von Neumann -tulkinnan mukaisesti. Esittelen siitä huolimatta lyhyesti, mistä tulkinnassa on kyse.

Wigner esittää artikkelissaan (1961), että kaikki tieto, mitä objektista voidaan saada, voidaan kuvata aaltofunktion avulla (s. 173). Wigner ei kuitenkaan esitä tälle väitteelle kovin vahvoja perusteita, mutta se voitaisiin perustella esimerkiksi seuraavasti:

- (1) Kaikki tieto luonnollisesta maailmasta perustuu havainnoille.
- (2) Kaikki luonnollisen maailman objektit koostuvat kvanteista.
- (3) Kaikki kvanttien toiminta on kuvattavissa aaltofunktion avulla.

Tähän on kuitenkin todettava, että voidaksemme hyväksyä edellisen argumentin, meidän on ehkä hyväksyttävä tietynlainen aaltofunktion olemassaolo, eli meidän on oletettava aaltofunktion kuvaavan todellista maailmaa ja että nämä aallot esiintyvät todellisuudessa luonnollisessa maailmassa. ”Aaltofunktiorealismi” voisi olla kuvaavampi termi, mutta sillä on vakiintuneempi käyttötarkoitus muussa yhteydessä kvanttimekaniikan filosofiassa. Termin ollessa varattu, käytän tässä yhteydessä

käsitettä "aaltofunktioeksistenssi", jolla tarkoitan näkemystä, joka jollain tapaa olettaa aaltofunktion kuvaavan jotakin todellisuudessa sijaitsevaa ilmiötä.

Wigner itse perustelee aaltofunktion "olemassaoloa" (käyttäen nimenomaan lainausmerkkejä) aaltofunktion kommunikoitavuudella. Wigner kirjoittaa seuraavasti:

"Aaltofunktion tarjoama informaatio on kommunikoitavissa. Jos joku muu jotenkin määrittää systeemin aaltofunktion, hän voi kertoa minulle siitä, ja teorian mukaan, mahdollisuudet erilaisille vaikutelmille (tai "sensaatioille") ovat samansuuruisia riippumatta siitä, että minä tai tarkkailija vaikuttaisimme systeemiin annetulla tavalla. Tässä mielessä aaltofunktio "on olemassa" (oma suomennos, Wigner 1961, s. 174.).

Toisin sanoen, aaltofunktio kertoo meille jotain todellisuudesta, sillä sen kuvaamat todennäköisyydet voidaan lausua ääneen. Wignerin mukaan aaltofunktio ei siis ole Kööpenhaminan tulkinnan mukaisesti pelkkä matemaattinen kaava, jonka avulla voidaan käsitellä todellisuutta ja laskea erilaisia todennäköisyyksiä. Wignerille aaltofunktio kuvaa oikeasti todellisuutta.

Vaikka kommunikoitavuus ei välttämättä johda suoraan siihen, että aaltofunktiot ovat olemassa (eli toisin sanoen kommunikoitavuudesta ei suoraan seuraa aaltofunktioeksistenssiä), on se tärkeä osa Wignerin argumenttia. Kommunikoitavuudesta Wignerin mukaan seuraa nimittäin ainakin se, että jonkun tarkkaillessa välkkyvää valoa, voi tämä kertoa milloin se välähti. Voimme siis tarkkailijan kertoman perusteella vähintäänkin sanoa oliko aaltofunktio "olemassa" hetkellä h , vai ei – eli näkikö tarkkailija välähdyksen hetkellä h . (Wigner 1961, s. 175.)

Koska mittaus vaikuttaa aina mitattavaan kohteeseen ja tarkkailijaa voidaan pitää "mittarina", tämä tarkoittaa, että tarkkailijan tietoisuus vaikuttaa havaittuun todellisuuteen. Wigner puolustaa tätä esittämällä, että juuri tästä kommunikoitavuudesta seuraa, että objektin kvanttimekaaniseen kuvaukseen vaikuttaa se tapa, millä se saavuttaa havaitsijan tietoisuuden.

Chalmersin ja McQueenin mukaan tämä kvanttimekaniikan mittausongelmaa mittaustulkintana hyödyntävä tulkintatapa on yksi harvoista, joka sisällyttää itseensä mittauksen kriteerit. Mittausongelma ei siis ole tässä tulkinnassa oikeastaan ongelma, vaan se mahdollistaa havainnon. Chalmers ja McQueen pitävät tätä tulkintatapaa hyvänä, sillä se:

- (1) Tarjoaa yhden harvoista ei-arbitraarisista kriteereistä mittauksen tapahtumiselle.
- (2) Se argumentoi, että termiä "mittaus" käytetään kvanttimekaniikassa sillä tulkinnalla, että se suoritetaan tietoisien havainnoijan toimesta.
- (3) Se sopii yhteen sen kanssa, että tietoiset havainnot vastaavat todellisuutta.
- (4) Mittauksen ymmärtäminen tietoisuuden kautta tarjoaa mahdollisen ratkaisun tietoisuuden epifenomenoisuuteen: tietoisuus aiheuttaa romahduksen.
(Chalmers & McQueen 2022, s. 4.)

4 Tietoisuus ja aaltofunktion romahdus

Nyt kun lukija on perehdytetty olennaisilta osin kvanttimekaniikan perusteisiin, voidaan tutkielmassa siirtyä varsinaisen tutkimuskysymyksen käsittelyyn, eli tietoisuuteen ja aaltofunktion romahdustulkintaan. Käyn läpi tässä luvussa Chalmersin ja McQueenin artikkelin perustelut ehdotukselle, että tietoisuus romahduttaa aaltofunktion ja on täten kausaalinen toimija luonnollisessa maailmassa. Selkeyden vuoksi tämä luku on jaettu neljään eri alalukuun, jotka käsittelevät kutakin artikkelissa asetettua premissiä tarkemmin. Ennen niihin paneutumista käyn kuitenkin artikkelin yleisesti läpi. Viidennessä luvussa erittelen tarkemmin, mitä tästä tulkinnasta voidaan päätellä ja että vastaako se epifenomenalismen ongelmaan.

Vuoden 1996 kirjassaan Chalmers kirjoittaa seuraavasti:

”En kuvaile näkemystäni [naturalistista dualismia] epifenomenaalisenä. Kysymys kokemuksen kausaalisesta merkityksestä jää auki, ja tarvitaan tarkempi teoria sekä kausaalisuudesta, että kokemuksesta ennen kuin asia voidaan ratkaista.” (oma suomennos, s. 160.)

Lainauksessa Chalmers käyttää sanaa ”kokemus” (experience) ja tässä kontekstissa se tarkoittaa nimenomaan tietoisia kokemuksia, eli tietoisuutta siinä mielessä, miten siihen tässä tutkielmassa viitataan. Chalmers siis esittää, ettei naturalistinen dualismi esitä tietoisuuden olevan epifenomenaalinen, vaan että sitä koskeva epifenomenalismen ongelma tulee ratkaista jollain laajemmalla ja paremmalla teorialla, joka yhdistää tietoisuuden ja kausaalisuuden.

Kirjan lopussa Chalmers pyrkii asettamaan tietoisuuden tutkimuksen kvanttimekaniikan kehyksiin. Tässä vaiheessa hän ei vielä ehdota tai postuloi varsinaisesti mitään, mutta pyörittelee erilaisia mahdollisuuksia siitä, miten tietoisuuden tutkimukseen voi löytyä tukea kvanttimekaniikasta. Hän myös mainitsee sivulauseessa: ”kvanttiteoriassa jotkut ovat ehdottaneet tietoisuudelle aktiivista roolia – ehdottaen, että tietoisuus saa aikaan ”aaltofunktion romahduksen” - - ” (oma suomennos, Chalmers 1996, s. 334).

2000-luvun puolella Chalmers nostaa Schrödingerin kissan uudestaan pöydälle – tällä kertaa esittäen todellisen postulaatin, joka hänen mukaansa tarjoaa mahdollisuuden testata tietoisuutta koskevia oletuksia empiirisesti kvanttietokoneiden avulla.

Artikkelin johdantoluvussa esitetään ainakin kolme motivaatiota Chalmersin ja McQueenin romahdustulkinnan tutkimukselle. Ensinnäkin nykyiset tulkinnat aaltofunktion romahduksesta ovat heidän mukaansa liian epämääräisiä ja ihmiskeskeisiä; toiseksi klassista mieli-ruumis-ongelmaa ei ole vielääkään ratkaistu: kysymys tietoisuuden ja fysikaalisten prosessien välisestä vuorovaikutuksesta on edelleen auki. Kolmanneksi motivaationa on osoittaa tietoisuuden kausaalinen rooli fysikaalisessa maailmassa. (2021, s. 3.)

Chalmers ja McQueen kirjoittavat auki seuraavat taustaoletukset ja lähtökohdat koskien romahdustulkintaa tutkivaa artikkeliaan:

- (1) Schrödingerin yhtälö pätee, eli kvanttitilat kehittyvät jatkuvasti, lineaarisesti ja deterministisesti. Yhtälö kuvaa kvanttien tilojen kehitystä ja keskinäistä vuorovaikutusta.
- (2) On olemassa romahdusprosessi, joka on epälineaarinen, indeterministinen ja joka tapahtuu vain tietyissä mittausolosuhteissa ja se johtaa kvanttien määrättyyn tilaan. (2021, s. 3.)
- (3) Tässä yhteydessä tietoisuudesta puhuttaessa puhutaan fenomenisesta tietoisuudesta, eli siitä että systeemi on tietoinen silloin, kun on jotain miltä tuntuu olla kyseinen systeemi (s. 5).
- (4) Chalmers ja McQueen eivät pidä tietoisuus-romahdus-tulkintoja sen parempina, kuin muita kvanttimekaniikan tulkintoja ja pitävät mahdollisena, että tämäkin tulkinta voidaan helposti kumota (s. 9). Romahdustulkinta ei siis ole metafyyssinen väite, vaan pikemminkin ehdotelma sille, miten tietoisuutta voitaisiin tutkia.

Chalmers ja McQueen esittävät artikkelissaan seuraavat premissit:

- (1) Tietoisuutta tulee pitää eräänlaisena mittalaitteena.
- (2) Tietoisuus on superresistanssi.
- (3) Kvantit sisältävät informaatiota kaikista niistä kvanteista, jotka ovat niiden kausaalissa vuorovaikutuskentässä.

Edellä mainituista premisseistä pitäisi seurata, että tietoisuus on mentaalisesti kausaalinen. Tämä siis näyttäisi tarkoittavan sitä, että aaltofunktion romahdustulkinta ratkaisee epifenomenalismen ongelman naturalistisessa dualismissa. Seuraavissa alaluvuissa käsitelen esittämiäni premissejä tarkemmin. Esitän myös Chalmersin ja McQueenin mahdolliset perusteet sille, miten premissien hyväksymisestä seuraa tietoisuuden kausaalisen roolin mahdollisuus.

Aion tutkia myös, onko tämä romahdustulkinta ylipäätään yhteensopiva Chalmersin naturalistisen dualismin kanssa. Chalmers ja McQueen toteavat, ettei romahdustulkinta edellytä minkäänlaisen dualismin (varsinkaan substanssidualismin) olettamista ja että se on yhteensopiva fysikalististen näkemysten ja fysikalistisen maailmankuvan kanssa. (Chalmers & McQueen 2021, s. 5–6.) Samaa Chalmers kuitenkin sanoo naturalistisesta dualismistaan: se ei kiistä fysikalistista substanssimonismia (Chalmers 1996, s. 124).

4.1 Tietoisuus mittalaitteena

Tulkinta lähtee siis siitä oletuksesta, että aaltofunktion romahdus tapahtuu, eli aaltofunktioeksistenssi on tosi. Chalmersin ja McQueenin mukaan romahdus voi joko tapahtua ”muuttuvassa sijainnissa” (*variable locus*) tai ”määrätyssä sijainnissa” (*fixed locus*). Yleisin näkemys kvanttimekaniikan romahdustulkinnissa on, että se tapahtuu muuttuvissa sijainneissa ja että mikä tahansa mittaus kykenee romahduttamaan aaltofunktion. (Chalmers & McQueen, s. 11–12.).

Tutkimukselle asetetussa tieteellisessä viitekehyksessä, joka pitää sisällään mittausromahdus-periaatteen, aaltofunktion romahduksen nähdään kuitenkin tapahtuvan ainoastaan silloin, kun mittaamista tapahtuu ja että se tapahtuu tietoisuudessa (s. 12). Chalmers ja McQueen kuitenkin toteavat ajatuksen ”mittauksesta” olevan ylipäättään liian epämääräinen ja tämän lisäksi myös liian ihmiskeskeinen ja sitä on heidän mukaansa sopimatonta pitää perustavanlaatuisena pohjana todellisuuden määrittelemiselle. Tästä syystä kvanttimekaniikassa tarvitaan paljon selkeämpää määrittelyä romahdukseen johtavista prosesseista. (2021, s. 3.)

4.2 Tietoisuus on superresistanssi

Tulkinta pitää siis tietoisuutta mittalaitteena. Koska tietoisuus on itse mittalaite, se ei ole mitattava kohde. Kvanttimekaniikan mittausongelman mukaan mittauslaite kuitenkin vaikuttaa aina mitattavaan kohteeseen. Jos kuitenkin mittalaite vastustaa superpositiota, mitattavan kohteen aaltofunktio romahtaa, sillä se estää kohteen menemistä superpositioon (Chalmers & McQueen 2021, s. 13).

Chalmers ja McQueen perustavat ajatuksen tietoisuuden superresistanssista Wignerin 1961 tulkinnalle:

”Jos atomin korvaa tietoisella oliolla, aaltofunktio - - vaikuttaa järjettömältä, sillä sen mukaan ystäväni olisi ollut liikkumattomassa tilassa ennen kuin vastasi kysymykseeni. Tästä seuraa, että tietoisella oliolla on erilainen rooli kuin elottomalla mittalaitteella: atomilla, jota tarkasteltiin edellä. Toisin sanoen, kvanttimekaniikan liikkeen yhtälöt eivät voi olla lineaarisia.” (oma suomennos, Chalmers & McQueen 2021 s. 13; Wigner 1996, s. 180.)

Lainauksessa Wigner viittaa kyseisessä artikkelissa esittämänsä ajatuskokeeseen, jossa ”ystävälle” väläytetään valoa ja tämä kertoo, näkikö hän välähdyksen vai ei (s. 178–180). Chalmers ja McQueen tulkitsevat Wignerin tarkoittavan, ettei tietoisuus voi olla superpositiossa, sillä se vaatisi tietoiselta oliolta ”liikkumatonta tilaa” (state of suspended animation) (2021, s. 13). Tämä puolestaan ilmeisesti on jotenkin ristiriitaista tai paradoksaalista, vaikka sitä ei artikkelissa tai alkuperäislähteessä selitetä auki.

Superpositiotulkinnan tueksi Chalmers ja McQueen esittävät myös, että subjektilla on äärimmäisen vaikeaa tai mahdotonta olla tietoinen kahdesta eri tilasta samanaikaisesti. Koska heidän mukaansa näin on, myös tietoisuudessa vaikuttavien prosessien aaltofunktiot romahtavat (2021, s. 15.) He myös esittävät Wignerin tavoin, että tietoisuuden superpositio on ”absurdi ja että tietoisuuden luonteeseen jotenkin kuuluu superposition mahdottomuus” (s. 16–17).

Absoluuttinen superresistanttisuus kuitenkin johtaa ongelmiin, jotka aikoinaan kumosivat Wigner-Von Neumann -tulkinnan. Zeno-effektin mukaan tarkkailtava järjestelmä ei nimittäin voi muuttua, jos sitä tarkkaillaan jatkuvasti. Jos nimittäin tietoisuus on täysin superpositioresistanssi, havaittavien kohteiden liike on lähes mahdotonta, sillä Schrödingerin yhtälö on jatkuva, mutta tietoisuuden romahduttaessa systeemin aaltofunktion, se estää sitä siirtymistä tilasta toiseen. (Chalmers & McQueen 2021, s. 19.)

Siksi Chalmers ja McQueen ehdottavatkin tietoisuuden olevan vain osittain superresistanssi (suora suomennos olisi likimääräinen superresistanssi – approximate superresistance, mutta ”osittainen” tuntuu tässä yhteydessä paremmalta kieleltä) (Chalmers & McQueen 2021, s. 21). Tämä kuitenkin tuntuu perustuvan ainakin osittain pelkälle oletukselle, joten väite tulee ehkä tässä kohtaa ottaa annettuna.

4.3 IIT-teoria

Chalmers ja McQueen nojaavat artikkelissa myös paljon matemaattiseen integroidun informaation teoriaan (*Integrated information theory, IIT*). Tätä he perustelevat muun muassa sillä, että se on yksi harvoista tarkoista matemaattisista tietoisuuden teorioista. Tämän lisäksi teoria on yksi harvoista, joka yhdistää tietoisuuden universaalit periaatteet fysikaalisen maailman prosesseihin. (Chalmers & McQueen 2021, s. 21.)

IIT on teoria, jossa järjestelmät yhdistetään sekä määrällisesti että laadullisesti tietoisuuteen. Sen järjestelmät ovat klassisia markovilaisen todennäköisyysteorian mukaisia verkkoja, jotka koostuvat toisiinsa yhteydessä olevista yksiköistä (units).

Nämä yksiköt ovat keskenään vuorovaikutuksessa ja ne voivat ottaa vastaan useita eri tiloja. (Chalmers & McQueen 2021, s. 22.)

IIT:tä käytetään ensimmäisen kerran tietoisuuden tutkimuksessa vuonna 2004 ilmestyneessä Giulio Tononin ja Christof Kochin artikkelissa "The Neural Correlates of Consciousness: An Update". Tononi ja Koch esittävät tietoisuuden aivojen tietojenkäsittelyverkoston tuotteena. Tietoisuuden tärkein ominaisuus on Tononin ja Kochin mukaan informaation tuottaminen ja informaation määrästä riippuen tietoisuudella on useita eri tasoja. Sen mukaan fysikaalisen olion tietoisuuden taso riippuu niiden kausaalisten tilojen skaalasta, jotka ovat kyseisen olion käytettävissä. (s. 253.)

En käsittele tässä tutkielmassa kovinkaan syvällisesti IIT:n matemaattista puolta, sillä vaikka sillä on oma merkityksensä aiheen tutkimuksessa, tämän tutkielman kannalta ei ole oleellista esimerkiksi pohtia sen todennettavuutta. Tämän lisäksi oma asiantuntijuuteni ei riitä matemaattisen puolen arviointiin.

Tämän tutkielman kannalta oleellisinta on seuraava. IIT esittää kvanttien sisältävän informaatiota kaikista niistä kvanteista, jotka ovat niiden kausaalisessa vaikutuspiirissä. Schrödingerin kissan kvanttiobjektit sisältävät siis informaation laatikosta, kaasusta, Schrödingeristä, tutkimustilasta ja niin edelleen. Sillä hetkellä h , kun laatikko avataan, partikkelit sisältävät informaation kissasta sekä elossa, että kuolleen. Koska tietoisuus on Chalmersin ja McQueenin mukaan superresistanssi, aaltofunktio romahtaa. Mutta koska partikkelit sisältävät informaation niiden kausaalisesta vaikutuspiiristä, ne sisältävät informaation kissasta sekä kuolleen, että elävänä – kävi, miten kävi.

Edellisessä on kuitenkin ongelma. IIT nimittäin antaa aaltofunktiolle tietyn arvon, eikä ole selvää, että elävän ja kuolleen kissan aaltofunktion arvot eroavaisivat toisistaan millään tavalla. Jos niiden arvot eivät poikkea toisistaan ei ole superpositiota, jossa kissa on sekä elävä että kuollut, eikä täten romahdustakaan tapahdu. Ongelma syntyy, kun tietoisuudessa sijaitsevat superpositiot ovat keskenään samanarvoiset. Mutta koska IIT-teoria sisältää myös tietoisuuden tilojen fysikaaliset korrelaatit, joita tässä

yhteydessä nimitetään Q-muodoiksi (Q-shape), voidaan tietoisuuden tilojenkin sanoa poikkeavan toisistaan. Nimittäin, fysikaaliset tilat, (a) kissa on elossa ja (b) kissa on kuollut, eivät ole keskenään identtisiä. Näin ollen niillä on eri Q-muodot ja näiden muotojen arvo on eri, ja romahdus on mahdollinen. (Chalmers & McQueen, s. 24.)

IIT on kuitenkin todellisuudessa paljon monimutkaisempi ja vaatisi laajempaa perehtymistä, jotta sitä voitaisiin käyttää tässä tutkielmassa vahvana perusteena. Lisäksi kyseessä on matemaattinen teoria ja jotta tämä tutkielma pysyy filosofisena, rajaan IIT:n syvällisemmän tarkastelun sen ulkopuolelle. Pelkistän IIT:n tutkielman kannalta relevanttiin muotoon seuraavasti: tietoisuuden tiloille on fysikaalisessa maailmassa fysikaalinen korrelaatti – Q-muoto – ja tämä pitää sisällään informaation kaikista sen osien kausaalisessa vaikutuspiirissä olevista systeemeistä.

4.4 Mentaalinen kausaatio

Chalmersin ja McQueenin postulaatti yhdistää edellisissä alaluvuissa esitellyt mittausromahduksen ja IIT-teorian. Chalmers ja McQueen esittävät tietoisuuden olevan omanlaisensa ”mittauslaite”. Mikä tahansa mittauslaite ei aiheuta aaltofunktion romahdusta, mutta tietoisuuden ollessa (mahdollisesti) superresistanssi, pakottaa se kvantit sijoittumaan ajallisavaruudellisesti, sillä se vastustaa superpositiota. Schrödingerin kissa siis on elossa ja kuollut siihen asti, kunnes se havaitaan – kissa on superpositiossa, kunnes tarkkailijan tietoisuus romahduttaa sen aaltofunktion. Kissa havaitaan tietoisuudessa ja sen fysikaalinen korrelaatti – Q-muoto – määräytyy kausaalisessa vaikutuskentässä olevien systeemien kautta, sillä Q-muoto pitää sisällään informaation näistä systeemeistä.

Edellä käsitellyn perustella voitaneen esittää seuraava argumentti:

- (1) Tietoisuus on superresistanssi.
- (2) Koska tietoisuus on superresistanssi, se kykenee romahduttamaan aaltofunktion.
- (3) Kvantit sisältävät informaation kaikista kvanteista, jotka ovat niiden kausaalisessa vaikutuskentässä.
- (4) Tarkkailemalla tiettyä systeemiä, tietoisuutemme romahduttaa kyseisen systeemin aaltofunktion ja tämän myötä systeemin kvanttien kausaalisessa vaikutuspiirissä olevien kvanttien aaltofunktiot.
- (5) Siispä, tietoisuudella on kausaalinen rooli.

Tämän perusteella näyttäisi siltä, että tietoisuudella on kausaalinen vaikutus luonnollisessa maailmassa. Chalmers ja McQueen eivät kuitenkaan ainakaan artikkelissaan esitä, että persoona voi vaikuttaa luonnollisen maailman tapahtumiin. Näyttäisi kuitenkin siltä, että linkki mielen ja ruumiin välillä on kuin onkin mahdollista osoittaa ja tämän myötä tutkimus tästäkin lienee joskus mahdollista.

5 Johtopäätökset

Chalmers ja McQueen siis ehdottavat, että tietoisuudella voisi olla kausaalinen rooli fysikaalisessa maailmassa. Kausaalinen rooli saadaan, kun tietoisuutta pidetään superresistanssina ja sen tehtävänä aaltofunktion romahduttamista. Tulkinnasta riippuen, tästä voidaan johtaa seuraavat vaihtoehtoiset johtopäätökset:

- (1) Aaltofunktion romahdustulkinta ratkaisee epifenomenalismin ongelman David Chalmersin naturalistisessa dualismissa.
- (2) Aaltofunktion romahdustulkinta ei ratkaise epifenomenalismin ongelmaa David Chalmersin naturalistisessa dualismissa.
- (3) Hyväksymällä aaltofunktion romahdustulkinnan vaatimat premissit, voimme todeta, ettei David Chalmersin naturalistisessa dualismissa ole epifenomenalismin ongelmaa.

Näitä johtopäätöksiä käsitellään tarkemmin tämän luvun tulevissa alaluvuissa. Näyttäisi kuitenkin siltä, että Chalmers ja McQueen tarjoavat vähintäänkin uskottavat perusteet sille, miksi johtopäätös (1) tulisi ottaa tosissaan. Korostan kuitenkin vielä, ettei Chalmersin ja McQueenin väite ole, että tietoisuudella on kausaalinen rooli fysikaalisessa maailmassa, sillä se romahduttaa aaltofunktion. Chalmers ja McQueen vain esittävät ehdotuksen, jonka mukaan tämä tulkinta on mahdollinen ja sitä kannattaisi tutkia tarkemmin.

Koska tutkimuskysymys koskee Chalmersin naturalistista dualismia, on syytä ensin selvittää, onko käsitelty aaltofunktion romahdustulkinta yhteensopiva sen kanssa. Suopeaa on tietenkin olettaa, että Chalmersin mielenfilosofia on yhdenmukaista, eivätkä hänen näkemyksensä poikkea ainakaan räikeästi siitä, mitä hän on aiemmin esittänyt. Käsittelen aihetta siis lähinnä sen verran, että voin todeta tulkinnan olevan yhteensopiva Chalmersin aiempien näkemysten kanssa.

Vaikka naturalistista dualismia ei mainita artikkelissa, eikä Chalmers itse varsinaisesti puolusta sitä, kirjoitetaan artikkelissa seuraavasti:

”Siinä missä fysiikan teorialat tarjoavat perustavanlaatuisia fysikalistisia lakeja, joissa yhdistyvät fysikaaliset ominaisuudet, tietoisuuden ominaisuuksien dualistinen teoria [ominaisuusdualismi] tarjoaa perustavanlaatuisia psykofysikaalisia lakeja, joissa tietoisuus yhdistetään fysikaalisiin ominaisuuksiin. Esimerkiksi ominaisuusdualistisessa tulkinnassa integroidun informaation teoriassa [IIT] saattaa piillä fysikaalisuuden ja tietoisuuden yhdistävä laki, jonka mukaan, kun systeemin aaltofunktion tietty kynnysarvo ylittyy, systeemillä on sitä vastaava tietoinen tila” (oma suomennos, Chalmers & McQueen 2021, s. 7.)

Edellinen ei kuitenkaan suoraan implikoi, että naturalistinen dualismi on yhteensopiva nimenomaan romahdustulkinnan kanssa. Mainitun kynnysarvon ylittämisestä ei nimittäin suoraan seuraa, että aaltofunktio romahtaa. Lainauksesta käy vain ilmi, että kun jokin tietty aaltofunktion kynnysarvo ylittyy, systeemillä on sitä vastaava tietoinen tila. Toisin sanoen, kynnysarvon ylittävät tilat ovat tietoisten tilojen fysikaalisia korrelaatteja. Näyttää kuitenkin ainakin siltä, ettei naturalistinen dualismi ole ristiriidassa IIT:n kanssa.

Naturalistisen dualismin ollessa ominaisuusdualismi, edellisen perusteella voitaneen esittää, että myös aaltofunktion romahdustulkinta on mahdollisesti yhteensopiva sen kanssa. Romahdustulkinta ei kuitenkaan vaadi tuekseen naturalistista dualismia, vaan kuten todettu, se sopii yhteen myös täysin fysikalististen teorioiden kanssa. Samalla artikkelissa kuitenkin todetaan, että tietoisuus-romahdus-tulkintojen hintana on jonkinlaisen dualismin hyväksyminen (Chalmers & McQueen 2021, s. 7).

5.1 Aaltofunktion romahdusteoria ratkaisee epifenomenalismin ongelman

Jotta voidaan väittää aaltofunktion romahdusteorian ratkaisevan epifenomenalismin ongelman, on pystyttävä näyttämään, että teoria luo tietoisuudelle roolin, jossa se voi olla vuorovaikutuksessa fysikaalisen maailman kanssa. Toisin sanoen, on näytettävä

toteen, että mentaalinen kausaatio on olemassa niin, että tietoisuudessa tapahtuvat muutokset aiheuttavat edes joitain muutoksia fysikaalisessa maailmassa.

Jos tietoisuus todellisuudessa romahduttaa aaltofunktion ja mittari – tässä tapauksessa tietoinen olio – vaikuttaa aina mittaustulokseen, tästä näyttäisi seuraavan se, että tietoisuudella on kausaalinen rooli luonnollisessa maailmassa, sillä se vaikuttaa siihen, missä havaitut kvantit sijaitsevat hetkessä h . Jos hyväksymme nämä premissit, voimme argumentoida aaltofunktion romahdustulkinnan ratkaisevan epifenomenalismin ongelman Chalmersin naturalistisessa dualismissa, sillä tietoisuudella tällöin on kausaalinen rooli luonnollisessa maailmassa.

Tulkinnan perusteella voidaan nimittäin postuloida, että havaittu maailma on rakentunut Q -muodoista, jotka puolestaan määräytyvät kausaalisessa vaikutuskentässä olevien systeemien kautta. Koska Q -muodot ovat nimenomaan tietoisuuden fysikaalinen korrelaatti ja tietoisuus romahduttaa niiden aaltofunktion, tietoisuus on se tekijä joka "asettaa" havaitun maailman siihen muotoon missä se havaitulla hetkellä on.

Tulkinnalla on myös se etu, että (ainakin jos Chalmersiin ja McQueenin on uskominen) sitä voidaan testata empiirisesti. Tämä tuo tulkinnalle jotain lisäarvoa, sillä se ei välttämättä jää pelkäksi filosofiseksi teoriaksi, vaan se voidaan mahdollisesti näyttää toteen. Tämä tietenkin tarkoittaa myös sitä, että jos sitä kerran voidaan testata, voidaan se myös yhtä helposti kumota empiirisesti.

On kuitenkin mielenkiintoista, mitä edellisestä voi mahdollisesti seurata. Jos tosiaan on niin, että tietoisuus "mittalaitteena" saa aikaan tietyllä tapaa "mittaustuloksen", eli havaitun maailman sellaisena kuin se havaitaan, herää mahdollisia jatkokysymyksiä esimerkiksi solipsismin tai muun vastaavan subjektiivisen idealismin mahdollisuudesta. Jos kuitenkin oletamme aaltofunktioeksistenssin todeksi, meidän ei tarvitse päätyä ontologiseen idealismiin, sillä kvanttiobjektit näyttäisivät olevan olemassa vähintäänkin superpositiossa havaitsijasta riippumatta.

5.2 Aaltofunktion romahdusteoria ei ratkaise epifenomenalismin ongelmaa

Jos taas puolestaan esitetään, ettei aaltofunktion romahdusteoria ratkaise epifenomenalismin ongelmaa, on joko osoitettava, ettei siitä seuraa mentaalisen kausaation mahdollisuutta tai että teoria ei toimi. Tutkielman kirjoitusvaiheessa artikkelille ei ole vielä esitetty sellaista kritiikkiä, mitä olisi mielekästä käsitellä tässä, mutta esitän itse muutaman mahdollisen kritiikin.

Aaltofunktion romahdustulkinta olettaa aaltofunktioeksistenssin todeksi. Jos pystytään osoittamaan, että aaltofunktio ainoastaan kuvaa todellisuutta tai sen osaa olemalla ainoastaan matemaattinen objekti, jolle ei löydy todellista vastinetta fyysikaalisesta maailmasta, voidaan esittää, ettei aaltofunktion romahdustulkinta päde. Tämä tietenkin mahdollisesti kumoaisi koko tulkinnan mahdollisuuden, eikä sen avulla täten voitaisi mitenkään selittää tietoisuuden mentaalista kausaatiota.

Toinen huomio on, ettei tulkintaan tarvitse sisällyttää fenomenaalista tietoisuutta. Tietoisuus ja tietoisuuden fyysikaaliset korrelaatit eivät tunnu tarvitsevan minkäänlaisia kvalitatiivisia tuntemuksia. Tarkkailijasta ei tarvitse tuntua milään olla tarkkailtava, jotta aaltofunktio voi romahtaa. Q-muotojen tietoisuudessa sijaitsevat korrelaatit tuntuvat voivan nimittäin sijaita tietoisuudessa yhtä hyvin silloinkin, kun tarkkailija ei varsinaisesti ole tietoinen niistä. Selvennän tätä ajatusta Chalmersin zombiesimerkin avulla. Kuvitellaan zombimaailma, joka on meidän maailmamme kanssamme identtinen, mutta sieltä puuttuvat tietoiset kokemukset. Zombista ei siis tunnu milään olla zombi ja vaikka zombi-Schrödinger havaitsee kissansa kuolleen (tai elävänä), ei ole mitään miltä tuntuu olla "zombi-Schrödinger, joka havaitsee kissansa kuolleen (tai elävänä)". Voitaisiin kuitenkin ehkä kuvitella, että kissa "sijaitsee" zombi-Schrödingerin tietoisuudessa, vaikka tämä ei ole tietoinen siitä kokemuksellisesti. Täten voitaisiin väittää, että aaltofunktio romahtaa ja superpositio "kissa kuolleen ja kissa elävänä" saa määrätyn muodon.

On kuitenkin mahdollista, että Q-muodot tarvitsevat nimenomaan fenomenalisen tietoisuuden korrelaatin ja tällöin edellinen esimerkki ei ole pätevä. Tulisi siis olla niin, että nimenomaan tietoisuuden ei-fysikaaliset ominaisuudet, eli mentaaliset tilat mentaalisina tiloina mahdollistavat tietoisuuden superresistanttisuuden. Chalmers kuitenkin puolustaa zombeja niiden käsitettävyydellä ja samoin edellistä esimerkkiä voitaneen puolustaa sillä, että se on käsitettävissä.

Kolmantena huomiona nostan esille vielä sen, että tulkinta tarjoaa mahdollisuuden vain tietynlaiselle mentaaliselle kausaaliiteetille. Vaikka se nimittäin onnistuisikin osoittamaan, että tietoisuuden ei-fysikaalisilla ominaisuuksilla on kausaalinen vaikutus fysikaalisessa maailmassa, se ei silti kuitenkaan ehkä anna tietoisuudelle tarpeeksi merkittävää kausaalista roolia. Voisi nimittäin yhtä hyvin olla niin, ettei aaltofunktio romahda ja että elämä luonnollisessa maailmassa olisikin vain kvanttien jatkuvaa superpositiota. Tulkinta ei siis vastaa tässä mielessä epifenomenalismin ongelmaan siten, että vaikka se osoittaa mentaalisen kausaation mahdollisuuden, se ei tee siitä välttämätöntä. Tietoisuuden vaikea ongelma jää siis edelleen auki: miksi meillä on tietoisuus, kun voisi yhtä hyvin olla niin, että meillä ei olisi tietoisuutta?

5.3 Epifenomenalismin ongelmaa ei ole

Vaikka tutkimuskysymyksenä onkin, ratkaiseeko aaltofunktion romahdusteoria epifenomenalismin ongelman, nostan loppuun (ehkä) oleellisen havainnon. Epifenomenalismin ongelmaa ei välttämättä tarvitse siis ratkaista, jos pystytään osoittamaan, ettei se ole oleellinen tietoisuuden kannalta. Tätä voidaan argumentoida esittämällä tietoisuuden olevan puhtaasti kvantti-ilmiö ja täten erillään klassisen fysiikan laeista ja termeistä. Jos tietoisuus on tosiaan kvantti-ilmiö, vaatimukset mentaalisesta kausaatiosta tuntuvat ehkä mielettömiltä, sillä kvanttitasolla samat kausaalisuutta koskevat lainalaisuudet eivät päde. Tämä on osin tyydyttävä ja osin epätyydyttävä vastaus. Se on tyydyttävä siinä mielessä, että pystymme kuvaamaan, miten tietoisuus toimii ja miten se muodostuu. Epätyydyttävä se kuitenkin on siinä mielessä, ettei se anna meille edelleenkään suoraa vastausta siihen, miksi meillä on

tietoisuus. Vaikka vastaus olisikin, ”jotta voisimme muodostaa todellisuudesta järkevän ja jatkuvan kuvan”, se ei kerro meille mitään siitä, miksi tällainen on arvokasta tai ylipäättään, onko se arvokasta? Tämä kuitenkin jää ehkä jonkin toisen suuntauksen tai kokonaan toisen tieteenalan ratkaistavaksi. Tai täysin tieteestä riippumattomaksi maailmankuvalliseksi kysymykseksi.

6 Lopuksi

Johtopäätösten perusteella voitaneen todeta, että Chalmersin ja McQueenin aaltofunktion romahdustulkinta kykenee mahdollisesti vastaamaan epifenomenalismin ongelmaan, joka koskee David Chalmersin naturalistista dualismia. Tulkinta ei kuitenkaan yksin riitä avaamaan kaikkia tietoisuutta koskevia mystisiä kiemuroita, mutta jos esimerkiksi pystytään näyttämään toteen, että tietoisuuden fysikaalisten korrelaattien aaltofunktion romahdus vaatii sen, että niistä ollaan fenomenalisesti tietoisia, epifenomenalismin ongelman voidaan esittää ratkenneen. Siihen on tästä kuitenkin vielä pitkä matka, mutta Chalmers ja McQueen saattavat olla viemässä tietoisuuden tutkimusta oikeaan suuntaan.

On tietenkin huomioitava, ettei romahdustulkinta ole varsinaisesti edes teoria, vaan ehdotelma tai postulaatti. Chalmers ja McQueen eivät itsekään esitä, että tietoisuuden mentaalista kausatiota koskevat ongelmat olisivat tällä selvitettyjä tai että tietoisuuden vaikea ongelma olisi ratkaistu. Tutkimus on kuitenkin tärkeä ja sitä tulisi tarkastella vakavasti. Jos teoria tosiaan on testattavissa empiirisesti, tulee sitä tietenkin testata. Jos romahdustulkinta pitää paikkansa, voimme määritellä tietoisuuden tarkemmin, vaikka kaikki sitä koskevat kysymykset eivät saisikaan heti vastauksia. Tämä tietenkin tulisi ohjaamaan tietoisuuden tutkimusta ja mielenfilosofiaa uusiin suuntiin. Jos nimittäin tietoisuus romahduttaa aaltofunktion, tämän perusteella voidaan ehkä määrittää mitkä oliot ovat tietoisia ja mitkä eivät. Jos pystymme rajaamaan tietoisuudesta sen ominaisuuden, mikä tekee siitä superresistanssin, voimme ehkä myös ratkaista kysymyksen siitä, voiko esimerkiksi tekoäly olla tietoinen olio.

IIT luo myös alustan flirttailulle panpsykismien kanssa. Jos nimittäin kvanttiobjektit sisältävät informaatiota muista kvanttiobjekteista, voidaan ehkä argumentoida sen puolesta, että kaikki kvanttiobjektit ovat tietyllä tapaa tietoisia. Niiltä kuitenkin mitä luultavimmin puuttuu kokemus tietoisuudesta. Alussa käsitelimme filosofisia zombeja ja havainnollistan edellistä ajatusta niiden avulla. Siinä missä zombikaksoseni on identtinen kopio minusta jokaista fysikaalista osaa myöten, voin esittää ajatuksen

tietoisista kvanttiobjekteista: meidän maailmassamme yksittäisillä kvanttiobjekteilla ei ole tietoisuutta. Vaikka kvanttiobjekti sisältää informaation muista kvanttiobjekteista, se ei ole tietoinen niistä. Jos kuitenkin kaikki kvanttiobjektit olisivat superresistansseja, niitä voisi pitää tietoisina.

Tutkimus ei kuitenkaan välttämättä rajoitu ainoastaan mielenfilosofisiin kysymyksiin, vaan on myös esimerkiksi metafyyysisesti hyvin kiinnostava. Jos nimittäin tietoisuus romahduttaa aaltofunktion ja aaltofunktioon suhtaudutaan realismina havaittujen olioiden superpositiotkin tulisi ehkä nähdä realistisina. Everettin monimaailmatulkinta esittää, että aaltofunktio ei romahda, vaan kaikki superpositiot ovat olemassa eri ulottuvuuksissa. Yhdistän tähän ajatukseen David Lewisin mahdolliset maailmat selventääkseni ehdotelmaani. Lewisin mukaan kaikki mikä on mahdollista, tapahtuu jossain mahdollisessa maailmassa ja maailma, jonka me havaitsemme, on aktuaali maailma. Kun havaitsemme Shcrödingerin kissan elossa, se on elossa aktuaalissa maailmassa ja kuollut mahdollisessa maailmassa. Kuollut kissa ja sen lisäksi kaikki sen muut superpositiot ovat mahdollisia maailmoja. Se, mikä tekee meidän maailmastamme aktuaalisen maailman, on superresistanssi tietoisuutemme. Mahdolliset maailmat puolestaan ovat aktualisoimattomia, romahtamattomia aaltofunktioita jatkuvassa superpositiossa. Tietoisuutemme romahduttaessa aaltofunktion, määräytyy se haara, jossa olemme tietoisia ja joka on aktuaalinen maailmaa ja muut mahdolliset maailmat jäävät romahtaneen systeemin superpositioiksi. Koska IIT:n mukaan kvanttiobjektit sisältävät informaation niiden kausaalisessa vaikutuspiirissä olevista kvanttiobjekteista, meidän maailmamme näyttää kausaalisesti sulkeutuneelta, sillä tietoisuutemme on ”kulkenut” tämän vaikutuspiirin sisällä. Tässä valossa voisi olla mahdollisuus määritellä todellisuus metafyyysisesti niin, että meidän maailmamme kvanttiobjektit ovat todellisia fysikaalisia objekteja.

Edelliseen jos lisäämme vielä vapaan tahdon, voimme ehkä osoittaa sen olemassaolon ja sen lisäksi vielä esittää tietoisuudella olevan vielä vähän vahvempi kausaalinen vaikutus meidän maailmassamme. Tehdessämme valintoja, valitsemme tietyn ”polun” everetttiläisessä monimaailmatulkinnassa. Tällöin säilytämme sekä vapaan

tahdon että luonnollisen maailman deterministisyyden. Jos siis ajattelen, että nyt nostan käteni ylös ja nostan käteni ylös, tietoinen ajatteluni on saanut aikaan tämän tapahtuman, eikä se ole pelkästään fysikaalinen syy-seuraussuhde fysikaalisen maailman tapahtumista ennen hetkeä t , kun käteni nousee ilmaan, vaan tietoinen valintani ikään kuin valitsee uuden polun mahdollisten maailmojen välillä.

Toisaalta edelliset eivät edelleenkään vastaa siihen, miksi olemme tietoisia ja miksi todellisuus ei ole vain loputonta kvanttiobjektien superpositiota. Tietoisuuden vaikea kysymys ei edelleenkään ratkea ja olemme aika lailla filosofisten kysymysten lähtöpisteessä ja todellisessa ihmettelyssä. Ehkä tietoisuudella on syvällisempi tarkoitus, ehkä tarvitsemme hegeliläistä maailmanhenkijättelua tai ehkä on vain kosminen sattuma, että olemme tietoisia olioita.

Edellä mainitut ovat tietenkin vain ehdotelmia siitä, mitä voimme tutkia. Chalmersin ja McQueenin romahdustulkinta voidaan ehkä testata empiirisesti ja tällöin se voidaan joko kumota tai vaihtoehtoisesti todeta oikeaksi, jolloin se siirtyy filosofisesta ajatuskokeesta luonnontieteelliseksi tutkimukseksi. Edellä esitetyt kysymykset kuitenkin jäävät vielä toistaiseksi filosofian ratkaistavaksi, sillä niitä ei voida esimerkiksi falsifioida nykytieteen keinoin. Ehkä filosofian tehtävä onkin tässä vaiheessa puhua siitä, mistä luonnontieteiden on vielä toistaiseksi vaiettava.

Lähteet

Alter, T. A Defense of the supervenience requirement on physicalism. *Thought: A Journal of Philosophy*. 2021;10:264–274.

Board, C. *Mind and it's Place in Nature* 1925.

Chalmers, D. & McQueen, K. (2021) *Consciousness and the Collapse of the Wave Function*.

Chalmers, D. J. (1995). Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 2(3), 200-219.

Chalmers, D. (1996). *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. Oxford University Press.

Fine, A., & Ryckman, T. A. (2020). The Einstein-Podolsky-Rosen Argument in Quantum Theory. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition). URL:

<https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/qt-epr/>.

Gutfreund, Y. (2018). The Mind-Evolution Problem: The Difficulty of Fitting Consciousness in an Evolutionary Framework. *Synthese*, 195(5), 2217-2236.

Ismael, J. (2021). Quantum Mechanics. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021 Edition). URL:

<https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/qm/>.

Juti, R. (2010). *Johdatus Metafysiikkaan*. Gaudeamus

Kim, J. (1990) "Explanatory exclusion and the problem of mental causation", teoks. E. Villeneuve (toim.) *Information, Semantics and Epistemology*. Oxford: Basil Blackwell.

Kirk, R. (2023). Zombies. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2023 Edition). Retrieved from <https://plato.stanford.edu/archives/sum2023/entries/zombies/>.

Laurikainen, K. (1973) *Atomistiikan Aatemaailma*. WSOY. Porvoo

Myrvold, W. (2022). Philosophical Issues in Quantum Theory. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2022 Edition). URL: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/qt-issues/>.

Robb, D., Heil, J., & Gibb, S. (2023). Mental Causation. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2023 Edition). URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2023/entries/mental-causation/>.

Schrödinger, E. (1935). The present situation in quantum mechanics. *Naturwissenschaften*, 23(48), 807-812, 823-828, 844-849. URL: http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo_maletin/Schrodinger_1935_cat.pdf

Stoljar, D. (2022). Physicalism. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2022 Edition). Retrieved from <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/physicalism/>.

Wigner, E. (1980), Remarks on the Mind-Body Problem.

.